* ترجمه *

* خلاصة الحساب *

* از مولوی روشن علی جونپوری غفر الله
له و طاب ثراه *

* به تردد و اهتمام اضعف العباد *

* حراست الله عفی عنه *

به تصحیح فاضل بی بدل عالم باعمل آخوند سنج رموز
محاسبین مولانا محمد بشیر الدین مدرس مدرسهٔ
کمپنی بهادر و معدن علم و هنر مولوی محمد مظهر
وکیل عدالت عالیهٔ صدر *

* به مطبع طبی مولوی عبد الله *
* و مولوی عبد الماجد *
* بدار الامارة کلکته *
* ثانیا بزیور طبع پیراسته شد *
سنه ۱۲۶۱ هجری قدسی

بسم الله الرحمن الرحیم

نحمدک یا من لا نحیط بجمیع نعمه عدد سپاس می کنم
ترا ای آنکه احاطه نمیکند بفراهم آوردن نعمتهای او تیج
عدد ولاینتهی تضاعیف قسمته الی امد و نمی رسد
تضعیفات قسمت او بنهایتی ونصلی علی سیدنا محمد
المجتبی و درودمی فرستم بر سرور خود که نام
پاکش محمد است علیه السلام و لقبش مجتبی یعنی برگزیده
از جمله مخلوقات و عترته سیما الاربعة المتناسبة
اصحاب العبا و درود می فرستم برتمام اقربای آن سرور
خصوصا بر چهار کس که باهم نسبت دارند و صاحبان گلیم

سیادت اند و این کنایت است از حضرات علی
و فاطمه و حسن و حسین علیهم السلام و قصهٔ نزول کلیم
سیادت چندان معلوم عام و خاص است که محتاج به بیان
نیست و در لفظ جمع وعدد و تضاعیف و قسمت و اربعه
مناسبه براعت استهلال است وبعد فان الفقیر الی
الله الغني بهاء الدین محمد بن الحسین العاملي
بعد از شکر خدا و نعت سرور انبیا و عترت او پس
بدرستی که محتاج بسوی خدای بی نیاز که لقبش بهاء الدین
است و نامش محمد پسر حسین عاملی و در بعض نسخ
آملی بهمزهٔ ممدوده واقع است بدانکه عامل بالضم اسم
ناحیه من نواحي الشام و آمل اسم موضع من الخراسان
و از بعض شروح دریافت می شود که مصنف منسوب
است باول والله اعلم بحقیقته انطقه الله تعالی بالصواب
في یوم الحساب گویا کرداند او را الله تعالی بسخنان
راست در روز قیامت یقول ان علم الحساب
لا یخفی علوشانه وسمو مکانه می گوید فقیر مذکور که
بتحقیق پوشیده نیست بزرگی شان علم حساب و بلندی

مرتبه آن ورشاقة مسائله و وثاقة دلائله و پوشیده
نیست مرغوبی مسائل و استواری دلائل آن وافتقار
کثیر من العلوم الیه و نیز احتیاج بسیاری از علوم
بسوی آن و من جمله علوم و بنیه علم فرایض و بعض
ابواب فقه است وانعطاف جم غفیر من المعاملات
علیه و نیز رجوع انبوه بسیار از معاملات بران چنانچه
ظاهر است وهذه رسالة حوت الاهم من اصوله
واین مختصریست شامل شده مر مقصودترین اصول علم
حساب را ونظمت المهم من ابوابه وفصوله و جمع
کرده است از ابواب و فصول علم حساب آنرا که
مقصودتر است وتضمنت منه فوائد لطیفة هی خلاصة
کتب المتقدمین و در خود گرفته از علم حساب فوائد
لطیفه را که خلاصه کتابهای سلف است چون رساله
بهائیه و شرح وحشی وانطوت منه علی قواعد شریفة
هی زبدة رسائل المتاخرین و مشتمل گشته بر قواعد
بزرگ ازان علم که خلاصه رسالهای خلف است چون
شمسیه الحساب و مفتاح الحساب و تلخیص الحساب

و سمیتها خلاصة الحساب ونام کردم رساله مذکوررا
که موصوف است بصفات مذکوره خلاصه الحساب
ووجه تسمیه بنام مذکور خود ظاهراست ورتبتها علی مقدمة
وعشرة ابواب وترتیب دادم آن را بریک مقدمه وده
باب بدانکه خاتمهٔ کتاب که درآخر خواهد آمد از توابع
بابها است لهذا این جا ذکرش نکرد و نیز در سجع
خلل میکرد مقدمة این مقدمه است دربیان تعریف
علم حساب واینکه موضوعش چیست وتعریف موضوع
واقسام آن و مراتب وصور آن بدانکه علم حساب
دوگونه است یکی نظری وآن علمیست که دران بحث
کرده شود از اعراض ذاتیه عدد وراو این علم را
ارثماطیقی نامند بزبان یونان دوم عملی وآن علمیست که ازان
دریافت شود که چگونه مجهولات عددیه را ازمعلومات
عدد به استخراج کنند ومصنف تعریف قسم دوم کرده
وگفت الحساب علم یعلم منه استخراج المجهولات
العددیة من معلومات مخصوصة حساب عملی است
که ذانسته میشود ازان برآوردن وحاصل نمودن اعداد

مجهولا از معلومات مخصوصه یعنی عدو به موضوعه العدد

و موضوع علم حساب یعنی انچه از احوال وی در قسم دوم

از علم حساب بحث کنند عدد است بدین حیثیت که چگونه

از عدد و معلوم عدد مجهول را توان دریافت نه عدد مطلقا

یعنی بدون حیثیت مذکوره که آن موضوع علم ارثماطیقی

است الحاصل في المادة و آن عدد حاصل است در

هیولی یعنی محتاج است بسوی ماده در وجود خارجی

کما قیل چنانچه گفته شده است و این قول بوعلی سینا ست

در شفا گفته و من ثمه عد الحساب من الرياضي

و از این جا یعنی هرگاه موضوع علم حساب عملی عدد است و آن

حاصل فی الماده باشد شمار کرده شد علم حساب از جمله فنون

علم ریاضی چه در علم ریاضی بحث میکنند از احوال موجوداتی

که محتاج بماده باشند در خارج فقط نه در ذهن بدانکه حکمت

دانستن احوال موجودات بود چنانچه در نفس الامر

است بقدر طاقت بشری و این موجودات یا افعال

و اعمال باشند که وجود آنها در اختیار ماست یا چنین نیست

دانستن قسم اول را حکمت عملی گویند و دانستن قسم دوم

راحکمت نظری وابن حکمت نظری سه گونه بود طبیعی
وریاضی والهی علم طبیعی دانستن احوال موجوداتی بود که
محتاج بماده باشند هم در خارج وهم در ذهن وریاضی
دانستن احوال موجوداتی بود که محتاج بماده باشند
در خارج نه در ذهن والهی دانستن احوال موجوداتی بود که
هرگز محتاج بماده نه باشند نه در خارج ونه در ذهن وفیه کلام
ودر بودن حساب از علم ریاضی یا در احتیاج عدد بماده
در خارج سخن است وآن این است که احتیاج عدد
بماده در خارج غیر مسلم است چه عدد بمجردات هم عارض
می شود چون عقول ونفوس وواجب تعالی پس
حساب از ریاضی نبود بلکه از الهی بود وجوابش آنکه
اگر چه محتاج بماده نیست چنانکه معترض گفت لیکن
محاسب از عدد خاص که حاصل فی الماده باشد بحث می کند
نه از عدد مطلق چه بعد دیکه عارض مجردات باشد غرض
محاسب متعلق نیست پس علم حساب از ریاضی باشد
وللکلام فی هذا المقام مجال واسع وتحقیق وتفصیل این
مبحث حواله بکتب دیگر است چون موضوع علم حساب

عملی دریافت شد تعریف موضوعش که عدد است کرد
و گفت والعدد قیل کمیة تطلق علی الواحد وما
یتألف منه و عدد را بعض محاسبین گفته که کمیتی است
اطلاق کرده می شود بر واحد و آنچه ازان مرکب
شود بدانکه کمیت منسوب است بسوی کم استفهامی
که بمعنی چند واقع شود فیدخل فیه الواحد پس
برین تعریف داخل می شود در عدد واحد پوشیده
نماند که بر کسور این تعریف صادق نمی آید باآنکه کسور
باتفاق محاسبین عدد است اگرچه نزد مهندسان
نباشد پس اولی آنست که در تعریف عدد چنین گویند که عدد
کمیتی است که اطلاق کرده میشود بر واحد و آنچه ازان
حاصل شود بتجزیه یا بتکرار یا بهردو وقیل نصف مجموع
حاشیتیه و بعض محاسبین گفته که عدد آنست که نیمهٔ
مجموع دو طرف زیرین و بالائین خود بود مثلا چهار که طرف
بالایش پنج است وطرف زیرینش سه مجموع هردو
هشت و نیمه اش چهار است و علی هذا القیاس
فیخرج پس برین تعریف واحد از عدد خارج می شود

چه یک طرف دارد که دو است و طرف دیگر ندارد
وقد یتکلف لادراجه بشمول الحاشیة الکسر وکاه
تکلف کرده می شود در تعریف دوم برای داخل
کردن واحد در عدد بدین وجه که از لفظ حاشیه معنی عام
مراد گیرند که شامل شود صحیح را و کسر را و مخلوط
از صحیح و کسر را پس درین صورت واحد در عدد داخل
شد چه یک حاشیه او نصف است و حاشیه دیگر واحد
و نصف و مجموع حاشیتین دو باشد و نیمه اش یک
بدانکه درین صورت تعریف مذکور بر کسر و مخلوط از کسر
و صحیح هم صادق آمده چه مثلا نصف که یک حاشیه آن
ربع است و حاشیه دیگر سه ربع و مجموعش یک است
و نیمه اش نصف و علی هذا القیاس جمیع کسور
و مخلوط والحق انه لیس بعدد وان تالفت منه
الاعداد وحق آنست که بدرستی واحد عدد نیست
اگرچه اعداد از وی مرکب شوند کما ان الجوهر الفرد
عند مثبتیه لیس بجسم وان تالفت منه الاجسام
چنانچه جوهر فرد یعنی جزو لایتجزی نزدیک متکلمین که مثبت

جوهر فرد اند خود جسم نیست اگرچه اجسام از وی مرکب میشوند و مصنف شاید دلیلی بر دعوی خود یافته باشد اما مسائل علم حساب دلالت برین دارند که واحد عدد باشد چه در همه مسائل واحد شریک دیگر اعداد است مگر در بعض چون نسبت چهارگانه وضرب چنانچه از مسائل آینده مفهوم خواهد شد و مصنف چون از تعریف عدد فارغ شد بیان اقسام آن کرد و گفت وهو اما مطلق فصحیح و آن عدد دو گونه است یکی مطلق که فی نفسه ملاحظه کرده شود دوم آنکه منسوب بود بسوی عدد دیگر پس نامش صحیح باشد چون دو و سه و چهار و جز آن اومضاف الی ما یفرض واحدا فکسر وذلك الواحد مخرجه دوم مضاف که نسبت کرده شود بسوی عدد دیگر که فرض کرده شود واحد پس نام آن کسر بود و آن واحد منسوب الیه مخرج کسر باشد چون یک نسبت بدو که نصف است و دو مخرج وی وتفصیل این مبحث درباب دوم این کتاب خواهد آمد والمطلق ان کان له احد الکسور التسعة اوجذر فمنطق و نیز عدد مطلق

یعنی صحیح اگر مرآنرا یکی از کسور نه‌گانه صحیح یا جذر
تحقیقی باشد نامش منطق است و این سه گونه بود
یکی آنکه اورا یکی از کسور نهگانه و جذر هردو باشد چون
چهار که نصف و ربع دارد و جذرش دو است* و دوم
آنکه یکی از کسور نهگانه دارد و جذر ندارد چون پنج که خمس
دارد و جذر ندارد* و سوم آنکه جذر دارد و هیچ یک کسور
نهگانه ندارد و چون صد و بیست و یک که جذرش یازده
است و اورا کسری از کسور نهگانه نیست بدانکه کسور
نهگانه این است نصف وثلث وربع وخمس وسدس
وسبع وثمن وتسع وعشر وهر عددیرا که در ذاتش ضرب
کنند جذر گویند وحاصل ضرب را مجذور والا فاصم
واگر عدد صحیح را نه کسری از کسور نهگانه باشد و نه
جذر آنرا اصم گویند چون یازده والمنطق ان ساوی
اجزاءه فتام ونیز عدد صحیح منطق اگر مساوی بود
اجزای خود را یعنی چون اجزایش جمع کرده شوند
مجموع آن برابر عدد منطق مفروض آید پس چنین منطق را
تام گویند مثلا ششکه نصفش سه است و ثلثش دو

و سدسش یک و مجموع همه نیز شش باشد بدانکه مراد از
اجزا این جا جزویست که چون عدد منطق را بدان طرح کنند
هیچ در ان باقی نماند پس ثلث و ربع مثلا که جزو مفنی است
در اجزا داخل خواهد شد و ثلثان و سه ربع که اگرچه جزو است
لیکن مفنی نیست در اجزای مطلوب اینجا داخل نیست
او نقص عنها فزائد واگر منطق ناقص بود از مجموع اجزای
خود آنرا زائد گویند یعنی اجزای وی از وی زائد است
مثلا دوازده که نصفش شش است و ثلثش چهار و ربعش
سه و سدسش دو و دوازدهمش یعنی نصف سدسش
یک و مجموع همه شانزده باشد که از دوازده زائد است پس
دوازده را زائد گویند باین معنی که اجزای وی از وی زائد است
او زاد علیها فناقص واگر منطق زیاده بود بر مجموع
اجزای خود آنرا ناقص نامند یعنی اجزای وی از وی
ناقص است مثلا هشت که نصفش چهار است و ربعش
دو و ثمنش یک و مجموع همه هفت که ناقص است از
هشت پس هشت را ناقص گویند باین معنی که اجزای
وی ناقص است از وی و وجه تسمیه منطق بتام و زائد

و ناقص از تقریر مذکور دریافت توان کرد و مصنف
چون از تقسیم عدد فراغت یافت بیان مراتبش کرد
وگفت ومراتب العدد اصولها ثلثة آحاد وعشرات
ومیأت ومراتب عدد بسیار است اما اصول مراتب
سه است مرتبهٔ اول را مرتبهٔ آحاد گویند که عدد آن از
یک تا نه بود و مرتبهٔ دوم را مرتبهٔ عشرات گویند که عدد
آن مرتبه از ده تا نود بود و مرتبهٔ سوم را مرتبهٔ میات
گویند که عدد آن مرتبه از صد تا نهصد بود بدانکه عادت
محاسب برین جاریست که آغاز مراتب عدد از دست
راست کنند وبطرف چپ روند و هر سه مرتبه را یک
دور قرار داده اند چنانچه سه مرتبه اول را دور اول
گویند و سه دیگر را دور دوم و سه دیگر را بعد ازین
دور سوم وعلی هذا القیاس و مراتب هر دور
را نام است چنانچه مراتب دور اول را آحاد وعشرات
ومیات نامند و در نام مراتب دورهای دیگر لفظ الف
بمعنی هزار با آحاد وعشرات ومیات ضم کرده گویند یعنی
مراتب دور دوم را آحاد الوف وعشرات الوف

و میات الوف نامند و مراتب دوم را آحاد
الوف الوف و عشرات الوف الوف و میات
الوف الوف گویند و همچنین در مراتب دور چهارم لفظ
الف سه بار یعنی الوف الوف الوف با آحاد و عشرات
و میات ضم کنند و علی هذا القیاس برای هر دوریک
لفظ الوف اضافه نمایند فاحفظ پس لفظ آحاد و عشرات
و میات در نامهای مراتب هر دور گفته شود و مصنف
باین معنی مراتب دور اول را اصول گفته و باقی را
فروع وفروعها ماعداها مما لایتناهی و تنعطف الی
الاصول و فروع مراتب عدد آنچه جز اصول مذکوره
است از مراتب غیرمتناهیه عدد و رجوع می کنند مراتب
فروع بسوی اصول مذکوره در نام خود چنانکه دانستی
چون از مراتب اعداد فارغ شد ارقام و صور اعداد
بیان کرد و گفت وقد وضع لها حکماء الهند الارقام
التسعة المشهورة و بدرستی مقرر کرده اند دانشمندان
کشور هند برای تصویر اعداد ارقام نهگانه مشهوره را
و آن اینست ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ بدانکه این صور نهگانه

اگر در مرتبهٔ اول واقع شوند از یک تا نه مراد بود و
و اگر در مرتبهٔ دوم واقع شوند از ده تا نود بود و اگر در
مرتبهٔ سوم واقع شوند از صد تا نهصد بود و علی هذا القیاس
بدانکه اگر در مرتبهٔ از مراتب عدد نبود و برای نگاهداشت
مرتبه صورت های مدور یعنی (٥) که علامت صفر بمعنی خالی
است نویسند مثلا ده مرتبه اولش دوم و در مرتبهٔ
آحاد هیچ عدد نیست پس در دست راست صورت
یک های مدور نویسند که علامت صفر است و در رقم
صد دو علامت صفر نویسند و همچنین در دیگر مراتب
بدانکه فرق میان رقم پنج و صورت صفر این است
که رقم پنج را بصورت عین خورد که کنارهٔ دامنش
تا سر رسد نویسند بدین نحو (٥) و صورت صفر را های
مدور نویسند و در این زمان مروج آنست که های
مدور رقم پنج کنند و علامت صفر نقطه گذارند اینست
آنچه مصنف در مقدمه ذکرش خواسته بود

الباب الاول في حساب الصحاح

باب اول در بیان اعمال حساب که با عدد صحیح تعلق

دارند و چون دریافت معانی الفاظ چند مصطلح محاسبین پیش
از شروع در اعمال مطلوبه ضروری بود گفت زیادة
عدد علی آخر جمع افزودن عددی را بر عددی یعنی
فراهم آوردن دو عدد و یا زیاده را جمع گویند و نقصه
منه تفریق و کم کردن عددی را از عدد دیگر تفریق
نامند و تکریره مرة تضعیف و تکرار نمودن عددی را
یکبار یعنی عددی را باهم چندان گرفتن تضعیف گویند
و مرارا بعدة آحاد آخر ضرب و تکرار نمودن
عددی را بشمار آحاد عدد دیگر ضرب گویند مثلا چهار را
پنج بار گرفتن تا بیست حاصل شود ضرب گویند بدانکه این
تعریف مخصوص بضرب صحیح در صحیح است
و همچنین تعریف قسمت و تجزیته بمتسا وبین
تنصیف و عددی را دو بخش برابر کردن تنصیف گویند
و بمتساویات بعدة آحاد آخر قسمة و بخش نمودن
عددی را به بخشهای بسیار باهم برابر که عدد آن بخشها
بشمار آحاد عدد دیگر باشد قسمت نامند مثلا بیست را
بخشها کردن بشمار آحاد چهار تا پنج بر آید قسمت گویند

وتحصیل ما تألف من تربیعه تجذیر وحاصل نمودن عددیرا که مرکب شده است از ضرب آن عدد در ذات خودش عدد دیگر تجذیر نامند یعنی جذر عددی دریافتن ومعنی جذر مطابق دریافت شد مثلا دریافت اینکه صد از ضرب کدام عدد در ذات خود حاصل شده است وآن ده باشد تجذیر گویند پوشیده نماند که در بعض تعریفهای مذکوره تسامح است و بعضی محتاج است بتاویل وتعریف بعضی بر بعض دیگر صادق می آید تفصیل این همه حواله بشروح دیگر است خصوصا بشرح عصمت الله ان شئت فارجع الیها ولنورد هذه الاعمال فی فصول وایراد کنیم هر یک اعمال هفت گانه مذکوره را در فصلی لیکن تضعیف را در فصل جمع آورده است ووجهش ظاهر خواهد شد ان شاء الله تعالی پس همگی شش فصل است

الفصل الاول فی الجمع

فصل اول در بیان عمل جمع است طریقش این است ترسم العددین متحاذیین یعنی بنویسی هردو عدد راکه

جمعش می خواهی در دو سطر زیر و بالا بدینوجه که آحاد سطر
بالا از آن بالای آحاد سطر زیرین باشد و همچنین عشرات
سطر بالا بالای عشرات سطر زیرین و میات بالای
میات و علی هذا القیاس بدانکه زیر هر دو عدد خطی
از راست بچپ کشند و حاصل جمع را زیر آن خط نویسند
تا فاصل باشد میان عدد مجموع و عدد حاصل و آن خط
را خط عرضی گویند وتبدأ من الیمین بزیادة کل
مرتبة علی محاذیها و آغاز کنی از دست راست
یعنی از مرتبهٔ آحاد بافزودن رقم هر مرتبه را از یک
سطر بر رقم مرتبهٔ محاذی آن در سطر دیگر فان حصل
اقل من عشرة ترسم تحتها پس اگر حاصل شود
بزیادتی رقم سطری بر رقم سطر دیگر کم از ده بنویسی
حاصل جمع را برابر همان مرتبه زیر خط عرضی او ازید
فالزاید یا حاصل شود زیاده از ده پس بنویسی برابر همان
مرتبه زیر خط عرضی آنقدر که زیاده از ده است
او عشرة فصفرا یا حاصل شود ده پس بنویسی برابر همان
مرتبه زیر خط عرضی صفر را حفظا فی هذین للعشرة واحدا

حال انکه یاد داری در ذهن خود در هر دو صورت اجره
برای ده که بنوشتهٔ یک را چه هر مرتبه از مراتب عشرات
مرتبهٔ سابق خود باشد بدانکه در جمع دو عدد چون صورت
را با صورت جمع کنی عشره او زیاده از یک نخواهد
بود لتزیده علی ما فی المرتبة التالیة یعنی یاد
داری برای ده یک را در ذهن تا بیفزائی آنرا
بر آنچه در مرتبهٔ آینده است از اعداد بطرف چپ اگر
دران مرتبه آینده چیزی از اعداد باشد او ترسمه
بجنب سابقه ان خلت یا بنویسی آن واحد محفوظ
را در مرتبهٔ آینده اگر درانجا هیچ عدد نبود و عبارت متن
این جا مختل است این جا چنین گفتن می بایست او ترسمه
فیها بدانکه چون در مرتبهٔ عشرات وغیره عمل مذکور
کنی آنچه در ذهن محفوظ باشد آنرا با اعداد آن مرتبه جمع
کنی بعد از ان آنچه حاصل شود بدستور عمل نمائی
و در هر مرتبه این را ملحوظ داری تا غلط نکنی و کل
مرتبة لا یحاذیها عدد فانقلها بعینها الی سطر الجمع
و هر مرتبهٔ که درانجا عدد یا صفر بود و محاذی آن مرتبه در سطر

دیگر عدد نبود و پس عدد و یا صفر آن مرتبه را بعینه نقل کنی
در سطر حاصل جمع اگر چیزی از سابق محفوظ نداری
و اگر محفوظ داری باعدد آن مرتبه آمیخته نقل کنی یا بجای
صفر آن مرتبه واحد محفوظ را در سطر حاصل بنویسی
بدانکه صورت این مسئله بر چهار وجه است یکی آنکه
آن مرتبه در یک سطر بود و در انجا عدد باشد و در دیگر
سطر خود آن مرتبه نبود چنانچه

۴۳
۳
۴۶

و دوم آنکه آن مرتبه
در یک سطر بود ولیکن در انجا صفر باشد و در دیگر سطر خود
آن مرتبه نبود چنانچه

۴۰۳
۳
۴۰۶

و سوم آنکه آن مرتبه
در هر دو سطر باشد اما در یک سطر عدد باشد و
در دیگر سطر صفر بود چنانچه

۴۴۳
۲۰۳
۶۴۶

و چهارم آنکه
آن مرتبه در هر دو مرتبه باشد اما در هر دو سطر بود
چنانچه

۲۰۲
۲۰۲
۴۰۴

پس در هر چهار صورت مذکوره عدد

یا صفر انرا بعینه نقل خواهند کرد در سطر حاصل اگر از
سابق چیزی محفوظ نباشد واگر محفوظ داری پس
در صورت اولی وثالثه محفوظ را باعداد آن مرتبه ضم
کنی ودر ثانیه ورابعه محفوظ بعینه بجای صفر آن مرتبه
در سطر حاصل بنویسی وکلام مصنف هرچهار
صورت را شامل است وهذه صورته

۲	۰	۳	۷	۲
	۷	۶	۵	۶
۲	۸	۰	۲	۸

واین صورت عمل جمع دو عدد است
شرحش آنکه چون خواستیم که بیست هزار وسیصد
وهفتاد ودو را با هفت هزار وششصد وپنجاه وشش
جمع کنیم پس هر دو عدد را در دو سطر زیر و بالا نوشتیم
بدینوجه که آحاد یکی بالای آحاد دیگر است وعشرات
بالای عشرات ومیات بالای میات وهمچنین دیگر
مراتب وزیر هر دو خط عرضی کشیدیم واز دست راست
عمل آغاز نموده دو که صورت مرتبهٔ اولی است در سطر
اول برشش که صورت مرتبهٔ اولی است در سطر
دوم افزودیم هشت شد چون از ده کم بود آنرا برابر

مرتبهٔ اولی زیر خط عرضی نوشتیم باز هفت را که صورت مرتبهٔ دوم است در سطر اول بر پنج که صورت مرتبهٔ دوم است در سطر دوم افزودیم دوازده شد چون از ده زیاده بود زائد یعنی دو را برابر مرتبهٔ دوم زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برای ده در ذهن نگاه داشتیم باز سه را که صورت مرتبهٔ سوم است در سطر اول بر شش که صورت مرتبهٔ سوم است در سطر دوم افزودیم نه شد چون واحد محفوظ سابق را با او جمع کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ سوم زیر خط عرضی بجایش صفر نوشتیم و واحد برای ده در ذهن داشتیم من بعد هفت را که صورت مرتبهٔ چهارم است در سطر دوم چون محاذی آن در سطر اول عددی نبود با واحد محفوظ سابق ضم نمودیم هشت شد آنرا برابر مرتبهٔ چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و دو که صورت مرتبهٔ پنجم است در سطر اول و محاذی آن عددی در سطر دوم نبود و محفوظی از سابق هم نیست آنرا بعینه زیر خط عرضی نقل کردیم پس زیر خط عرضی که سطر

حاصل جمع است بیست و هشت هزار و بیست و هشت عدد یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می بینی چون از عمل جمع عددین فراغت یافت طریق جمع اعداد کثیره گفت فان تکثرت سطور الاعداد فارسمها متحاذیة المراتب پس اگر بسیار بود سطور اعداد یعنی سه یا چهار یا زیاده ازان بنویس همه سطور زیر و بالا چنانچه آحاد و عشرات بالای آحاد و عشرات بود و همچنین دیگر مراتب نیز وابدأ من الیمین حافظا لکل عشرة واحدا و آغاز کن عمل را از دست راست حال آنکه نگاه داری برای هر ده یک یک را کما عرفت چنانچه شناختی یعنی آنچه در عمل جمع عددین گذشت این جا نیز عمل کنی و میان هر دو عمل هیچ تفاوت نیست مگر آنکه در عمل سطرین زیاده از یک عشره حاصل نمی شد لهذا برای عشره یک نگاه داشتی و اینجا عشرات متعدد حاصل می شود پس اینجا برای هر عشره یک یک نگاه داری یعنی اگر بیست حاصل شود دو نگاه داری و اگر سی حاصل شود سه محفوظ کنی

و اگر چهل بدست آید چهار و علی هذا القیاس

وهذه صورته

```
۷۲۳۷۳
 ۳۳۱۸
  ۵۱۴
-----
۷۶۲۰۵
```

و این صورت جمع احاد او کثیره است شرحش آنکه چون خواستیم که هفتاد و دو هزار و سه صد و هفتاد و سه را با سه هزار و سه صد و هژده و با پانصد و چهارده جمع کنیم هر سه عدد را در سه سطر نوشتیم چنانچه آحاد همه بالای همدیگر است و همچنین مراتب دیگر و زیر همه سطور خط عرضی کشیدیم و از دست راست عمل آغاز کرده صورتهای مرتبهٔ اول را که سه است در سطر اول و هشت در سطر دوم و چهار در سطر سوم جمع نمودیم پانزده شد پنج را برابر مرتبهٔ اول زیر خط عرضی نوشتیم و واحد برای یک عشره در ذهن نگاه داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ دوم را که هفت است در سطر اول و یک در سطر دوم و نیز یک در سطر سوم باهم جمع نمودیم نه شد و چون واحد محفوظ

را با او ضم کردیم ده شد پس برابر مرتبهٔ دوم زیر خط
عرضی صفر گذاشتیم و واحد برای یک عشره در
ذهن داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ سوم را که سه
است در سطر اول و نیز سه در سطر دوم و پنج در
در سطر سوم جمع نمودیم یازده شد چون واحد محفوظ
سابق با او ضم کردیم دوازده شد دو را برابر مرتبهٔ
سوم زیر خط عرضی نوشتیم و یک را برای ده نگاه
داشتیم باز صورتهای مرتبهٔ چهارم را که دو است
در سطر اول و سه است در سطر دوم و در
سطر سوم هیچ نیست هر دو را جمع کردیم پنج شد واحد
محفوظ سابق را با او ضم کردیم شش را برابر مرتبهٔ
چهارم زیر خط عرضی نوشتیم و صورت مرتبهٔ پنجم را
که در سطر اول هفت بود و محاذی آن در سطر دوم
و سوم عددی نیست و محفوظ هم نیست هفت مذکور را بعینه
زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ پنجم نقل کردیم پس زیر خط
عرضی که سطر حاصل جمع اعداد است هفتاد و شش
هزار و دو صد و پنج یافتیم چنانچه از صورت مرقومه

ظاهر است و اعلم ان التضعیف فی الحقیقة جمع المثلین الا انک لا تحتاج الی رسم المثل و بدان بدرستیکه تضعیف فی الحقیقة جمع نمودن دو عدد متساویست پس هیچ تفاوت نیست میان عمل جمع عددین متساویین و میان عمل تضعیف مگر اینکه در تضعیف احتیاج بسوی نوشتن مثال نیست چنانچه در جمع دو عدد نوشته می شد بل تجمع کل مرتبة الی مثلها کانه بحذائها بلکه یک عدد نویسی و رقم هر یک مرتبه را از ان عدد با مثلش جمع کنی و فرض کنی که آن مثل گویا نوشته شده است محاذی آن بدانکه در عمل تضعیف احتیاج بنوشتن خط عرضی هم نیست چنانچه در عمل جمع دریافتی و هذه صورته

٣٥٣٠٧٣
٥٠٤١٤٦

و این صورت عمل تضعیف است شرحش انکه خواستیم دو لک و پنجاه و دو هزار و هفتاد و سه را تضعیف کنیم عدد مذکور را نوشتیم و صورت مرتبهٔ اول را که سه است با سه جمع کردیم شش را از سه

همان مرتبه نوشتیم باز صورت مرتبهٔ دوم را که هفت
است با هفت جمع کردیم چهارده شد چهار را زیر مرتبهٔ
دوم نوشتیم و یک برای ده در ذهن داشتیم
در مرتبهٔ سوم چون عددی نبود محفوظ را زیر
مرتبهٔ سوم نوشتیم باز صورت مرتبهٔ چهارم
که دو بود با دو جمع کرده چهار زیر مرتبهٔ چهارم ثبت
کردیم باز صورت مرتبهٔ پنجم را که پنج است
با پنج جمع کردیم ده شد زیر مرتبهٔ پنجم صفر نوشتیم
و یک برای ده در ذهن داشتیم باز صورت مرتبهٔ
ششم را که دو است با دو جمع کردیم چهار شد و واحد
محفوظ سابق را با وی ضم نموده پنج زیر مرتبهٔ
ششم نوشتیم پس در سطر زیرین که سطر حاصل
تضعیف است پنج لک و چهار هزار و یک صد و چهل
و شش یافتیم چنانچه در صورت مرقومه می نماید ولکن
الابتداء في هذه الاعمال من اليسار روا است
یعنی آغاز نمودن در عمل جمع و تضعیف از جانب چپ
و تمام کردن در جانب راست الا آنکه تحتاج

الی المحو والاثبات و رسم الجد اول مگر آنکه
درین صورت که ابتدای عمل از چپ کنی محتاج
می شوی بنوشتن جدول لهاکه تا نهایتش بشمار مراتب
اکثر اعداد بود تا حفظ مراتب بآسانی دست دهد و نیز
محتاج می شوی به بیست گردانیدن عددی و شصت
گردانیدن عدد دیگر بجای آن بدین نوع که اول در مرتبهٔ
اخیره بدستور عمل کنی و حاصل را بنویسی باز چون در
مرتبهٔ سابق ازان عمل نمائی و ازانجا چیزی محفوظ ماند
پس حاصل اول را در مرتبهٔ اخیره که نوشتهٔ بخط عرضی
خرد میان دو خط جدول و آن را خط ماحی گویند محو خواهی
کرد و این محفوظ سابق را بآن حاصل جمع نموده زیر خط
ماحی خواهی نوشت وهو تطویل بلا طائل و این جدول
کشیدن و حاصل جمع نوشتن و باز محو کردن و حاصل دیگر
نوشتن این همه دراز کردن عمل است بی فائده
و هذه صورتها و این جدولها صورت اعمال سه گانه
است که از چپ آغاز کرده شد

جمع العددين   جمع الاعداد   التضعيف
من اليسار   من اليسار   من اليسار

۲	۵	۰	۶	
۴	۰	۰	۲	۴
۵		۱	۳	

۵	۳	۷	۳	۲
	۴	۱	۷	۹
		۱	۰	۵
۵	۷ ۴	۹ ۰	۰ ۱	۶

۵	۲	۵		۷
۲	۷	۹	۴	۲
۷ ۸	۹ ۰	۴	۷	۹

جدول اول مثال جمع عددین است یکی از آن پنجاه
و دو هزار و پانصد و سی و هفت است و دیگر بیست
و هفت هزار و نهصد و چهل و دو است و عملش اینست
که جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است موافق عدد
مراتب عددین و سر جدول را بخط عرضی پابند کردیم
و هر دو عدد را اندرون جدول نزدیک سر آن نوشتیم
بنوعی که آحاد هر دو در یک خانه باشد و عشرات
در یک خانه و همچنین در مراتب دیگر و زیر هر دو خط عرضی
کشیدیم چنانچه در عمل یمین گذشت من بعد از مرتبهٔ
اخیره که پنجم است آغاز کرده رقم پنج را از سطر
اول بر رقم دو از سطر دوم افزودیم هفت شد آنرا

در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در مرتبهٔ چهارم رقم دورا از سطر اول بر رقم هفت از سطر دوم افزودیم نه شد آن را در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز بطرف راست آمده در مرتبهٔ سوم رقم پنج را از سطر اول بر رقم نه از سطر دوم افزودیم چهارده شد چهار را در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم و برای ده واحد را در مرتبهٔ چهارم آورده با نه که زیر خط عرضی بود افزودیم ده شد نه را بخط ماحی محو کرده زیر خط ماحی صفر گذاشتیم و برای ده واحد را در مرتبهٔ پنجم آورده با هفت که زیر خط عرضی بود جمع نمودیم هشت شد هفت را محو نموده هشت را زیر خط ماحی نوشتیم باز در مرتبهٔ دوم رقم سه را از سطر اول بر رقم چهار از سطر دوم افزودیم هفت شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم باز در مرتبهٔ اول هفت را از سطر اول بر دو از سطر دوم افزودیم نه شد آنرا در همان مرتبه زیر خط عرضی نوشتیم پس عمل تمام شد و در سطر حاصل

این قدر یافتیم ۸۰۴۷۹ یعنے هشتاد هزار و چهار صد و هفتاد و نه این حاصل جمع دو عدد است از یسار و جدول دوم مثال جمع اعداد است عدد اول ازان پنجاه و سه هزار و هفت صد و سی و دو است وعدد دوم چهار هزار و یکصد و هفتاد و نه و عدد سوم یکصد و پنج چون بدستور جدول اول عمل نمودیم در سطر حاصل جمع پنجاه و هشت هزار و شانزده بدست آمد وجدول سوم مثال تضعیف است بدستور عمل نموده بیست و پنج هزار و شصت و هفت را تضعیف نمودیم حاصل تضعیف پنجاه هزار و یکصد و سی و چهار شد واعلم ان میزان العدد ما یبقی منه بعد اسقاط تسعة تسعة وبدان بدرستیکه میزان هر عدد باصطلاح اهل حساب عددیست که باقی ماند بعد از طرح نمودن عدد اول را نه نه خواه کم از نه ماند خواه نه و اسهل طرق طرح آنست که تمام ارقام عدد را بلا ملاحظه مرتبه جمع کرده نه نه طرح دهد چنانچه درین عدد ۴۷۲ صورت تمام را جمع کردیم سیزده شد نه طرح کردیم چهار باقی ماند

پس چهار میزان آنست واستحان الجمع والتضعیف
بجمع میزانی المجموعین وتضعیف میزان
المضعف واخذ میزان المجتمع و آزمایش یعنی
دریافت صحت وسقم عمل جمع و تضعیف حاصل
می شود بفراهم آوردن هردو میزان دو عدد مجموع
که جدا گانه گرفته شود در صورت جمع عددین وفراهم
آوردن میزانهای اعداد در صورت جمع اعداد
وبدوچند کردن میزان عددیراکه تضعیفش کرده ایم
در صورت تضعیف وبازگرفتن میزان عدد مجتمع را
که حاصل شده است به جمع هردو میزان عددین یا میزانهای
اعداد یا به تضعیف میزان عدد مطلوب التضعیف فان
خالف میزان الحاصل فالعمل خطأ پس اگر مخالف
افتد میزان مجتمع مذکور با میزان حاصل جمع در صورت جمع
یا با میزان حاصل تضعیف در صورت تضعیف پس عمل
خطاست واگر موافق افتد غالبا احتمال صحت دارد

الفصل الثانی فی التنصیف

فصل دوم در بیان عمل تضعیف است تبدأ من

الیسار طریقش آنست که بنویسی عدد مطلوب
التنصیف را وآغاز کنی عمل را از جانب چپ وصورت
هر مرتبه را دونیمه کنی وتضع نصف کل تحته ان کان
زوجا وبه نهی یعنی بنویسی تمام نصف رقم هر مرتبه
زیر آن مرتبه اگر رقم مذکور زوج باشد بدانکه عدد دو قسم
بود یکی زوج یعنی جفت وآن عددیست که بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد چون چهار ودیگر فرد یعنی طاق وآن
عددیست که بدو قسم صحیح انقسام نپذیرد چون سه
والصحیح من نصفه ان کان فردا حافظا للکسر خمسة
وبنویسی از نصف رقم هر مرتبه زیر آن مرتبه آنچه
صحیح است اگر رقم مذکور فرد بود ونگاه داری برای
کسر که با صحیح است عدد پنج را لتزیدها علی نصف
ما فی المرتبة السابقة ان کان فیها عدد غیر الواحد
تا زیاده کنی آن پنج محفوظ را بر نصف عددیکه در مرتبهٔ
سابقه است از این مرتبه در جانب راست اگر در ان
مرتبهٔ سابقه عددی باشد سوای واحد وان کان واحدا
او صفرا وضعت الخمسة تحته واگر در مرتبهٔ سابق

واحد یا صفر بود بنهی پنج محفوظ را زیر مرتبهٔ سابقه
پوشیده نماند که چون رقم واحد در آخر مراتب
واقع شود برای نصف او پنج بگیرند و بمرتبهٔ سابقه
برند و زیر واحد هیچ ننویسند و اگر واحد در مرتبهٔ وسط
یا اول افتد و در یسار او عدد فرد نباشد که از آن
جا پنج را محفوظ کرده درین مرتبه آرند درین صورت
زیر واحد صفر نویسند و برای کسر پنج نگاهداشته
بمرتبهٔ سابقه برند اگر واحد مذکور در وسط باشد و اگر
در اول باشد برای نصف صورت نصف بنویسند
چنانچه بعد ازین بیاید و نیز اگر در مراتب یک صفر
یا زیاده بود و از یسار او پنج محفوظ نبوده باشد آن
اصفار را بعینه در سطر حاصل تنصیف نقل کنند
بدانکه از کلام مصنف کیفیت این هر سه صورت
دریافت نمیشود فاحفظ و همچنین در هر مرتبه بدستور
مذکور عمل کن و برای کسر پنج را نگاهداشتن و در
مرتبهٔ سابقه بردن یاد دار تا غلط نکنی فان انتهت
المراتب و معک کسر فضع له صورة النصف پس

اگر عمل تمام کردی و تمامه مراتب آخر شدند و در
دو نیمه کردن رقم آحاد یا دو کسری مانده پس بنویس
برای کسر مذکور صورت نصف را زیرا که سابق از
مرتبهٔ آحاد مرتبهٔ دیگر نیست پس این کسر که در
مرتبهٔ آحاد بدست آمد فی التحقیقت نصف است
بنابران صورت نصف نوشتن ضرور افتاد بخلاف
دیگر مراتب که کسر مذکور اگرچه باعتبار آن مرتبهٔ خود
نصف است لیکن باعتبار مرتبهٔ سابقهٔ خود پنج است
لهذا آنرا پنج شمرده در مرتبهٔ سابقه می برند
بدانکه صورت نصف این است $\frac{1}{2}$ یعنی زیر مرتبهٔ
آحاد یک نویسند و زیر آن دو که مخرج نصف است
نویسند تا دلالت کند که یک از دو مراد است چنانچه
در باب کسور بیاید هکذا ۸۷۳۰۳۱۳ یعنی صورت

۴۳۶۵۱۵۶
۱
۲

عمل تنصیف چنین است بعرض آنکه هشت و هفت لاک
و سی هزار و سه صد و سیزده را که تنصیفش مطلوب

است نوشتیم و چنانچه در تضعیف احتیاج خط عرضی
نبود اینجاهم نیست من بعد اغاز از جانب چپ کرده
هشت رقم مرتبهٔ هفتم که آخر مراتب است چون
زوج بود نیمه اش که چهار است زیرش نوشتیم
باز رقم مرتبهٔ ششم که هشت بود تضعیف کردیم سه
و نیم شد سه را که صحیح است زیر مرتبهٔ ششم نوشتیم
و برای کسر پنج در ذهن داشتیم باز رقم مرتبهٔ
پنجم را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم
شد پنج محفوظ مرتبهٔ ششم را باو جمع کرده شش
را زیر مرتبهٔ پنجم نوشتیم و اینجا نیز برای کسر
پنج نگاه داشتیم چون در مرتبهٔ چهارم صفر بود پنج
محفوظ را بعینه زیر صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ سیوم
را که سه است تضعیف کردیم یک و نیم شد
چون از جانب چپ پنج محفوظ نبود یک را زیر مرتبهٔ
سیوم نوشتیم و برای کسر پنج در ذهن داشتیم
چون در مرتبهٔ دوم واحد بود پنج محفوظ مرتبهٔ سیوم
را زیر مرتبهٔ دوم نوشتیم و برای کسر واحد پنج

محفوظ کردیم باز رقم مرتبهٔ آحاد را که سه است
تضعیف کردیم یک و نیم شد و پنج محفوظ مرتبه
دوم را با او ضم کردیم و شش زیر مرتبهٔ آحاد نوشتیم
چون مراتب تمام شد و با من کسری ماند و رنش زیر
مرتبهٔ آحاد نوشتیم یعنی زیر شش یک نوشتیم
و زیر آن دو و این صورت نصف است چنانکه دانستی
پس در سطر زیرین چهار و سه لک و شصت و پنج
هزار و یکصد و پنجاه و شش و نیم بر آمد و این نصف
عدد مطلوب است که بالا نوشته شده و لکن
قبد أمن الیمین را سما الجدول و رو است
ترا آغاز نمودن در عمل تنصیف از جانب راست
حال آنکه بنویسی جدول را و بدستور محو و اثبات
کنی بخط ماحی چنانکه در عمل تضعیف دانستی

علی هذه الصورة

۴	۵	۶	۳	۱
۲	۲	۳	۱	
۷		۸	۶	

صورت عمل تنصیف از جانب راست برین گونه
باشد شرحش آنکه سیزده هزار و ششصد و پنجاه و
چهار را خواستیم تنصیف کنیم چون عدد مذکور پنج
مرتبه دار و جدولی کشیدیم که خانهایش پنج است
و عدد مذکور را اندرون جدول نوشتیم که هر مرتبهٔ
از ان در خانهٔ باشد و از جانب راست آغاز کرده
اول رقم مرتبهٔ اول را که چهار است تنصیف
کردیم دو بر آمد آنرا از زیر مرتبهٔ اول نوشتیم
باز رقم مرتبهٔ دوم را که پنج است تنصیف کرده دو را
زیرش نوشتیم و برای کسر پنج را در مرتبهٔ
اول بر ده با دو جمع کردیم و دو را محو کرده هفت را
زیر خط ماحی ثابت گردانیدیم باز رقم مرتبهٔ سیوم
را که شش است دو نیمه کرده سه را از زیر آن
نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم را که سه است تنصیف
کرده یک را از زیر آن نوشته برای کسر پنج را در مرتبهٔ
سیوم بردیم و در انجا سه بود پنج محفوظ را با او
ضم کرده زیر خط ماحی هشت ثابت کردیم باز رقم

مرتبهٔ پنجم را که آخر مراتب است تضعیف
کردیم چون واحد بود زیر آن اثنین نوشتیم و برای
کسر پنج را در مرتبهٔ چهارم بردیم در انجا یک
بود پنج محفوظ با وی ضم کرد شش را در همان مرتبه
زیر خط ماحی نوشتیم پس در سطر حاصل تضعیف
شش هزار و شش صد و بیست و هفت یافتیم و آن نصف
عدد مطلوب است والامتحان بتضعیف میزان
النصف واحد میزان المجتمع واستحان صحت
عمل تنصیف حاصل میشود بدو چند کردن میزان
نصف را و گرفتن میزان از مجتمع که حاصل شده است
با تضعیف میزان نصف فان خالف میزان
المنصف فالعمل خطأ پس اگر میزان مجتمع
مخالفت کند با میزان عدد اصل که مطلوب التنصیف
است عمل خطا باشد والا غالبا احتمال صحت دارد

* الفصل الثالث في التفريق *

فصل سیوم در بیان عمل تفریق است تفریق کاهش
طریقش این است که بنویسی هر دو عدد را در دو

سطر زیر و بالا بد ینو جه که آحاد برابر آحاد و عشرات برابر عشرات باشد و هم چنین دیگر مراتب لیکن باید که منقوص منه بالا نویسند و منقوص زیر آن استحسانا و الا هردو روا است و زیر هردو عدد خط عرضی بکشی تا فرق کند میان عددین و میان باقی چنانچه این همه در عمل جمع گذشت وتبدأ من الیمین وتنقص کل صورة من محاذیها وتضع الباقی تحت الخط العرضي فان لم یبق شیٔ فصفرا و آغاز کنی عمل تفریق را از جانب راست و نقصان کنی صورت رقم هر مرتبه را که در سطر منقوص است از رقم محاذی آن مرتبه که در سطر منقوص منه است و بنویسی آنچه از منقوص منه بعد از نقصان باقی مانده باشد زیر خط عرضی محاذی مرتبه منقوص منه و اگر بعد از نقصان چیزی باقی نماند پس زیر خط عرضی صفر بنویسی و این وقتی است که در آخر مراتب نبود و اگر در آخر مراتب بود حاجت بنوشتن صفر هم نیست وان تعذر النقصان منه واگر محال بود نقصان

کردن رقم مرتبهٔ از مراتب منقوص از رقم محاذی
آن از منقوص منه و این در دو صورت واقع شود
یکی آنکه در مرتبه منقوص عدد بود و محاذی آن در
منقوص منه صفر باشد و دیگر آنکه در هر دو منقوص
و منقوص منه عدد بود ولیکن عدد منقوص زیاده بود
از عدد منقوص منه و در هر دو صورت مذکور نقصان
منقوص از منقوص منه محال است اخذت الیه
واحد امن عشراته ونقصت منه ورسمت الباقي
در هر دو صورت مذکوره که نقصان منقوص از منقوص
منه محال است بگیری در منقوص منه یکی را از مرتبهٔ
عشرات آن و اضافه کنی آن را بمرتبه مطلوبه از
منقوص منه پس نقصان کنی منقوص را از مجموع
آنچه در محاذی اوست و آنچه از یسارش آورده
شده است و اینجا ده شمرده شده در صورت
دوم یا از دو اخذ ما خوذ از یسار فقط که اینجا ده شمرده
در صورت اول و بعد از نقصان اگر باقی ماند آن را
بنویس زیر خط عرضی و اگر باقی نماند صفر بنویس

زیر خط عرضی چنانکه دانستی فان خلت
عشراته اخذت من میاته وهو عشرة بالنسبة
الی عشراته فضع منه تسعة واعمل بالواحد
ما عرفت پس اگر خالی باشد عشرات آن
مرتبه که نقصان در وی تعذر دارد یعنی در عشرات
آن عددی نبود پس بگیر از مرتبهٔ میات آن واحد
را وآن واحد ماخوذ ده بود نسبت بعشرات مرتبه مطلوبه
چه هر مرتبه عشرات بود نسبت بسابق خود پس
از واحد ماخوذ از مرتبهٔ میات که فی الحقیقت ده
است نه ازان در مرتبهٔ عشرات بنهی ویکی ازان
بگیری وآن را در مرتبهٔ مطلوبه ببری وبا او عمل کنی
آنچه دانستی وشناختی ونیز اگر در مرتبهٔ میات
هم نیابی پس در هر مرتبهٔ از مراتب یسار که
عدد یافته شود یکی ازان بگیر وبهر مرتبهٔ سابق یسار
نه نه میگذار تا آنکه در مرتبهٔ مطلوبه برسی ودر آنجا عمل را
بدستور کنی بدانکه در هر مرتبه از مراتب منقوص اگر
صفری یا اصفار بود پس محاذی آن در منقوص نه

چهار صورت دارد یکی آنکه محاذی صفر منقوص در منقوص منه نیز صفر بود و از جانب چپ عددی در آن مرتبه

۴۰

۳۰

نیاورده باشند هکذا ۱۰ و دوم آنکه در منقوص منه هم صفر بود و لیکن از جانب چپ عددی

۴۰۲

۳۰۳

آورده باشند هکذا ۹۹ و سیوم آنکه محاذی صفر منقوص عددی باشد در منقوص منه و چیزی

۳۲

۲۰

از آن بطرف راست نرفته باشد هکذا ۱۲ و چهارم آنکه محاذی صفر منقوص عددی در منقوص منه باشد لیکن چیزی از آن بطرف راست رفته باشد هکذا

۳۲۱

۳۰۲

۱۹ پس در صورت اول صفر منقوص منه را بعینه در سطر باقی نقل کنند و در دوم عددی که از جانب چپ آمده باشد بعینه در سطر باقی نقل کنند

و در سیوم آنچه در ان مرتبه عدد باشد آنرا بعینه
در سطر باقی نویسند و در چهارم آنچه باقی ماند
بعد از اخذ واحد برای جانب راست در سطر
باقی ثبت کنند و اگر باقی نماند صفر نویسند هکذا

```
۳۱۱
۲۰۲
---
۱۰۹
```

پوشیده نماند که این هر چهار صورت از کلام مصنف
مفهوم نمیشود و تمم العمل یعنی در هر مرتبه آنچه
گفته شد بجا آرد و آنچه از یسار آمده باشد یا
به یمین رفته باشد یاد دارد تا غلط نشود و عمل تمام کن
بدانکه هر مرتبه که در منقوص منه باشد و در منقوص
نباشد و چیزی از ان بسابق نبرده باشند بعینه
آنرا در سطر باقی نویسند و اگر چیزی رفته باشد
باقی را نویسند و این صورت هم در متن گذاشته

```
۲۷۰۷۵۳
 ۲۹۸۷۲
------
۲۴۰۸۸۱
```

شده فقط هکذا

چنین است صورت عمل تفریق از جانب یمین

شرحش آنکه بیست و نه هزار و هشتصد و هفتاد و دو
را خواستیم از دو لک و هفتاد هزار و هفتصد
و پنجاه و سه نقصان کنیم اول عدد اکثر را که منقوص
منه است نوشتیم و زیر آن عدد اقل را که منقوص
است نوشتیم بدینوجه که آحاد محاذی
آحاد باشد و عشرات محاذی عشرات همچنین
دیگر مراتب نیز و زیر هر دو عدد خط عرضی
کشیدیم و از جانب راست آغاز کرده رقم مرتبهٔ
اول را که دو ست در منقوص از رقم مرتبهٔ اول
منقوص منه که سه است نقصان کردیم باقی ماند
یک آنرا زیر خط عرضی برابر مرتبهٔ اول نوشتیم
من بعد هفت را که رقم مرتبهٔ دوم منقوص است
نقصان کردن از رقم محاذی آن که پنج است ممکن
نبود بنابر آن از رقم مرتبهٔ عشراتش که هفت است
واحد گرفته درین جا آوردیم و هفت منقوص را از
مجموع پنج و واحد ماخوذ از عشرات که پانزده شد
نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی نوشتیم

باز رقم مرتبهٔ سیوم منقوص را که هشت است
از محاذی آن که هفت بود و بعد اخذ واحد برای
مرتبهٔ سابقه شش مانده نقصان نتوان کرد بنابر از
مرتبهٔ میانش یک آورده‌ایم و در مرتبهٔ عشراتش
نه گذاشته ازان واحد گرفته با شش مذکور جمع
کردیم شانزده شد و هشت مذکور را از شانزده
نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر خط عرضی
نوشتیم باز رقم مرتبهٔ چهارم منقوص را
که نه است از محاذی آن که ظاهرا صفر
است لیکن از مرتبهٔ یسارش نه در انجا
نهاده شده نقصان کردیم هیچ نماند بنابران صفر
زیر خط عرضی ثبت کرده شد باز رقم مرتبهٔ
پنجم منقوص را که دو است از محاذی آن که
اول هفت بود و چون یکی ازان بمرتبهٔ سیوم رفته
است شش ماند و نقصان کردیم چهار ماند آنرا
زیر خط عرضی نوشتیم و چون محاذی مرتبهٔ ششم
منقوص منه در منقوص هیچ نیست و جزی ازان

بطرف راست نرفته عدد مرتبهٔ ششم مذکور را که دو است بعینه در سطر باقی نقل کردیم پس زیر خط عرضی دو لک و چهل هزار و هشتصد و هشتاد و یک یافتیم و این باقی است بعد نقصان منقوص از منقوص منه ولکن ابتدا من الیسار در واست ترا آغاز نمودن عمل تفریق را از جانب چپ چنانچه در جمع گذشت لیکن احتیاج بجدول و محو و اثبات خواهد بود

هکذا صورت عمل تفریق از چپ چنین است شرحش آنکه شش هزار و دو

۹	۲	٦	۳
٦	۲	۷	۵
۳	۰	۹	۹
۲	۹	۸	

صد و هفتاد و چهار را خواستیم که از نه هزار و دو صد و شصت و سه نقصان کنیم چون مراتب هر یک چهار است جدولی کشیدیم که خانهایش نیز چهار است و هر دو را اندرون جدول بدستور نوشتیم لیکن منقوص منه بالا و منقوص زیر و

از جانب چپ آغاز کرده رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص را که شش است از رقم مرتبهٔ چهارم
منقوص منه که نه است نقصان کردیم سه باقی
ماند آنرا از زیر خط عرضی نوشتیم باز رقم مرتبه
سیوم از هردو منقوص و منقوص منه دو است
چون دو را از دو نقصان کردیم هیچ نماند بنابران
زیر خط عرضی صفر نوشتیم باز رقم مرتبهٔ دوم
از منقوص هفت است و از منقوص منه شش
چون نقصان درین صورت محال باشد و در عشرات
آن صفر است از میات آن که زیر خط عرضی
رقم سه است یک از ان گرفته باقی دو را
زیر خط ماحی نوشته و در مرتبهٔ عشرات صفر را
محو کرده و نه زیر خط ماحی گذاشته واحد در مرتبهٔ
دوم منقوص منه آوردیم و از پیشتر درانجا
شش بود مجموع آن شانزده شد پس هفت
مذکور را از شانزده نقصان کردیم نه ماند آنرا از زیر
خط عرضی نوشتیم بعد رقم مرتبهٔ اول از منقوص

چهار است و از منقوص منه ـــ چون نقصان
محال بود از رقم عشرات که زیر خط عرضی نه مرقوم
است یکی از ان گرفته و باقی هشت را بعد محو نه زیر
خط ماحی نوشته در مرتبه اول آوردیم مجموع
اصل و ماخوذ سیزده شد چهار از ان نقصان
کردیم نه ماند پس در سطر باقی دو هزار و نهصد و
هشتاد و نه یافتیم والامتحان بنقصان میزان
المنقوص عن میزان المنقوص منه ان امکن
والا زید علیه تسعة و نقص و دریافت صحت
و سقم عمل تفریق حاصل میشود باین وجه که میزان
منقوص از میزان منقوص منه نقصان کنند اگر
ممکن باشد و اگر نه ممکن بود نه دیگر با میزان منقوص
منه ضم نمود میزان منقوص را از ان کم نمایند
فالباقی ان خالف میزان الباقی فالعمل خطأ
پس باقی بعد نقصان میزانین یکی از دیگر اگر
مخالف آید میزان باقی اصل را که زیر خط عرضی نوشته
شده پس عمل خطا است والا احتمال غالب صحت دارد

* الفصل الرابع فی الضرب *

فصل چهارم در بیان عمل ضرب است چون تعریف
ضرب که در آغاز این باب گذشت مخصوص بضرب
صحیح در صحیح بود مصنف درینجا تعریفی دیگر که شامل
تمام اقسام ضرب را بود بیان کرد چنانچه
گفت وهو تحصیل عدد نسبة احد المضروبین
الیه کنسبة الواحد الی المضروب الآخر
وآن ضرب حاصل نمودن عدد یست که نسبت
یکی از مضروب و مضروب فیه سوی اش چون
نسبت واحد بود سوی مضروب دیگر مثلا ضرب
چهار در پنج خواهیم یعنی تحصیل عددی خواهیم
که نسبت چهار سوی آن عدد چون نسبت
واحد بود سوی پنج و این نسبت خمس است پس
آن عدد مطلوب بیست باشد که چهار نیز خمس آنست
و مثلا نصف را در ربع ضرب کردیم ثمن شد که
نسبت نصف سوی ثمن چون نسبت واحد است
سوی ربع و این نسبت چهار مثل است ومن

ههنا علم ان الواحد لا تاثیر له فی الضرب
وازین جا یعنی چون نسبت واحد سوی احد المضروبین
نا خود ذکر دند در تعریف ضرب دانسته شد که واحد
را تاثیری نیست در ضرب و واحد را در هر عدد یکه
ضرب کنند حاصلش همان عدد باشد چه نسبت واحد
سوی احد المضروبین که نیز واحد باشد نسبت مثل
باشد پس در نسبت مضروب آخر سوی حاصل
ضرب نیز نسبت مثلیت ضروری بود و چون از
تعریف ضرب فارغ گشت شروع در بیان
اعمال آن موقوف بر تقسیم بود لهذا تقسیمش نمود
وگفت وهو ثلثة مفرد في مفرد او في مرکب او
مرکب في مرکب و ضرب سه گونه بود یکی ضرب
مفرد در مفرد و دوم ضرب مفرد در مرکب و سیوم
ضرب مرکب در مرکب و وجه حصر در اقسام سه
گانه مذکوره ظاهر است بدانکه مفرد عدد را گویند که
یک صورت دارد و از صورتهای نهگانه فقط و صفر
با وی بود مانند چون سی یا چهل یا نهصد و مانند ا

القياس و مرکب بخلاف آنست یعنی از یک صورت زیاده دارد وصفر باوی بود یا نه چون دوازده یا دوصد و پنجاه و هم چنین والاول اما آحاد في احاد او احاد في غيرها او غيرها في غيرها وقسم اول یعنی ضرب مفرد در مفرد نیز سه گونه بود یکی ضرب آحاد در آحاد دوم ضرب آحاد در غیر آحاد وسیوم ضرب غیر آحاد در غیر آحاد و وجه حصر در تقسیم دوم بسوی اقسام سه گانه نیز ظاهر است اما الاول فهذا الشكل يتكفل به اما قسم اول که به تقسیم دوم پیدا شده یعنی ضرب آحاد در آحاد پس این شکل ضامن و کفیل بیان او ست لیکن محاسب را لازم است که این قسم ضرب را یاد دارد تا باقی اقسام ضرب بروی آسان گردد

شکل مذکور این است

							۲	
						۳	۴	۲
					۴	۹	۶	۳
				۵	۱۶	۱۲	۸	۴
			۶	۲۵	۲۰	۱۵	۱۰	۵
		۷	۳۶	۳۰	۲۴	۱۸	۱۲	۶
	۸	۴۹	۴۲	۳۵	۲۸	۲۱	۱۴	۷
۹	۶۴	۵۶	۴۸	۴۰	۳۲	۲۴	۱۶	۸
۸۱	۷۲	۶۳	۵۴	۴۵	۳۶	۲۷	۱۸	۹

بدانکه چون واحد را تأثیری نیست در ضرب بنابر آنرا ترک نمود باقی ماند هشت رقم آحاد و احتمال عقلی بر وجه حصر از ضرب هشت در هشت شصت و چهار است لیکن بیست و هشت احتمال ذکر می‌شود باقی سی و شش احتمال ضرب آحاد در آحاد ماند لهذا مصنف مربع

مشهور که بنه هشتاد و یک مربع خرد موافق
حاصل ضرب شد و رنه که اعداد آحاد است مشتمل
بود گذاشت تا تطویل لاطائل نشود و این شکل
مدرج را که مشتمل است بر سی و شش مربع
خرد موافق احتمالات باقیه اختیار نمود و بیرون شکل
بر هر مربع خرد که بصورت زینه می‌نماید یک یک
رقم از ارقام هشتگانهٔ مضروب یعنی
از دو تا نه بسرخی نوشت و بیرون شکل بدست
راست برابر هر مربع خرد یک یک رقم
از ارقام هشتگانهٔ مضروب فیه یعنی از
دو تا نه نیز بسرخی نوشت و اندرون مربعات خرد
حاصل ضرب هر یک را ثبت نموده بدین توجه که هر
مضروب و مضروب فیه را که فرض کنند حاصل ضرب
آنرا در مربعی یابند که محاذی هر دو از مضروب
و مضروب فیه مفروضین واقع شده باشد

و اما الاخران فرد فیهما غیر الاحاد لی
صحیحا منها واما و قسم اخیر که بتقسیم دوم

پنجم آمد یعنی ضرب آحاد در غیر آحاد و ضرب غیر
آحاد در غیر آحاد پس رد کن غیر آحاد را بسوی
شبیه وی در صورت وی از آحاد چنانچه ده را و صد را
و هزار را واحد شبیه است در صورت و بیست را
و دو صد را و دو هزار را دو شبیه است و علی هذا
القیاس و مراد از رد غیر آحاد سوی آحاد آنست
که بجای غیر آحاد شبیه او از آحاد اعتبار کنند واضرب
الآحاد فی الآحاد واحفظ الحاصل چون هر دو
مضروب و مضروب فیه آحاد شد آحاد را در آحاد
ضرب کن چنانچه در شکل مذکور دانستی و حاصل ضرب
را یاد دار ثم اجمع مراتب المضروبین وابسط
المجتمع من جنس متلوا لمرتبة الاخیرة من بعد
مراتب مضروب و مضروب فیه را جمع کن بدانکه
مرتبهٔ آحاد یک است و مرتبهٔ عشرات دو و مرتبه
میات سه و علی هذا القیاس چنانچه در مقدمه
گذشت و بسط کن حاصل ضرب آحاد در آحاد را
از جنس مرتبه که مقدم بر مرتبهٔ اخیره است یعنی

از مجموع مراتب یک دور کن و هر واحد را از حاصل
ضرب آحاد و از خمس مرتبه اخیره که بعد حذف
یک مرتبه است شمار کن آنچه حاصل است بود حاصل
ضرب مطلوب است ففی ضرب الثلثین
فی الاربعین تبسط الاثنی عشر میات اذ المراتب
اربع والثالثة مرتبة المیات پس در ضرب سی
در چهل مضروب و مضروب فیه را دو کن سوی اسم
و چهار و سه را در چهار ضرب کن تا دوازده شود
و هر دو مضروب و مضروب فیه عشرات است
و مرتبه عشرات دو بود پس مجموع مراتب چهار
شد و سابق مرتبه اخیره مرتبه سیوم است و مرتبه
سیوم میات را باشد پس دوازده را از خمس
میات شمار کن پس حاصل ضرب سی در چهل
یک هزار و دوصد باشد وفی ضرب الاربعین
فی خمس مائة تبسط العشرین الوفا اذ المراتب
خمس در ضرب چهل در پانصد دو کن هر دو را
سوی چهار و پنج و چهار را در پنج ضرب کن تا بیست

شود و مجموع مراتب پنج است و مطابق از مرتبه اخیره
مرتبه چهارم است و آن مرتبه آحاد الوف است
پس بیست را از جنس الوف اعتبار کن تا بیست
هزار شود و این حاصل ضرب چهل در پانصد باشد
واسهل طریق ضرب درین دو قسم آنست که بعد
رد آحاد را در آحاد ضرب کن و بر حاصل ضرب آنچه
در مضروبین از اصفار بود اضافه کن مجموع اصفار
واحد حاصل ضرب مطلوب بود چنانچه در مثال اول
بر دوازده و صفر سی و چهل بیفزای تا ۱۲۰۰ شود
و در مثال دوم بر بیست سه صفر چهل و پانصد
اضافه کن تا ۲۰۰۰۰ شود و اما الثانی و
الثالث فاد احل المرکب الی مفرد انه رجع
الی الاول واما قسم دوم و سیوم به تقسیم اول
یعنی ضرب مفرد در مرکب ضرب مرکب در مرکب
چون تحلیل کرده شود مرکب سوی مفردات خود یعنی
مفردات او از یکدیگر جدا کانه گرفته شود در جموع
خواهند کرد این هر دو قسم بقسم اول یعنی بضرب

مفردو رمفرو فاضرب المفردات بعضها فی بعض
واجمع الحواصل پس ضرب کن هریک مفرد را
از مفردات مضروب در هر یک مفرد از
مفردات مضروب فیه و جمع کن حاصلات ضروب
را پس مجموع حاصلات ضرب مطلوب بود
مثلا اگر چهار را در چهل و پنج ضرب کنیم مضروب
خود مفرد است و مضروب فیه را که مرکب است
بدو مفرد تحلیل کردیم یعنی پنج جدا و چهل جدا
کردیم اول چهار را در پنج ضرب کردیم بیست
شد باز چهار را در چهل ضرب کردیم یک صد
و شصت شد و مجموع هردو حاصل ضرب صد و هشتاد
است و این حاصل ضرب چهار در چهل و پنج باشد
هم چنین بیست و پنج را در سه صد و چهل ضرب
کردیم مضروب بدو مفرد تحلیل یافت پنج و بیست
و مضروب فیه نیز بدو مفرد تحلیل یافت چهل و
سه صد پس بدستور قسم اول پنج را در چهل
ضرب کردیم دو صد شد باز پنج را در سه صد ضرب

کردیم یک هزار و پانصد شد باز بیست را در
چهل ضرب کردیم هشتصد شد باز بیست را در
سه صد ضرب کردیم شش هزار شد و مجموع
حاصلات ار بعه هشت هزار و پانصد باشد
و این حاصل ضرب مطلوب است وعلی هذا القیاس

والمضروب قواعد لطیفة تعین علی استخراج مطالب
شریفة و مر ضرب را قواعد پاکیزه اند که مدد میکنند
طالب را به بر آوردن مطالب بزرگ بدانکه
قواعد حساب دو گونه باشد در بعضی احتیاج
بنوشتن می شوند در بعض اول را حساب
التخت والتراب گویند و دوم را هوائیه نامند و
وجه تسمیه هر دو ظاهر است و این قواعد از قسم
دوم است مصنف من جملهٔ قواعد لطیفه دوازده
قاعده اینجا ذکر نموده است قاعدة فیما بین الخمسة
والعشرة قاعدهٔ اول از قواعد دوازده گانه در
بیان طریق ضرب آحاد است با هم که میان خمسه و
عشره است و خمسه و عشره داخل نیست در بین

قاعده تبسط احد المضروبين عشرات وتنقص من الحاصل مضروبه فی فصل العشرة علی المضروب الآخر طریقش این است که بسط کنی یکی از مضروب ومضروب فیه را از جنس عشرات ونقصان کن از حاصل بسطه کور حاصل ضرب همان مضروب را که بسط کردی در نقصه از زیادتی عشره بر مضروب دیگر مثالها ثمانیة فی تسعه نقصنا من التسعین مضروب التسعة فی الاثنین بقی اثنان وسبعون مثالش ضرب هشت است در ۹ پس ۸ را که احد المضروبین است بسط کردم از جنس عشرات نود شد باز همان ۸ را ضرب کردم در دو که نقصه از زیادتی عشره است بر هشت که مضروب دیگر است هژده شد این را از نود کم کردیم هفتاد ودو باقی ماند واین حاصل ضرب هشت است در ۹ وعلی هذا القیاس قاعدة اخری این قاعده دوم است از قواعد دوازده‌گانه در ضرب مابین الخمسة والعشرة تجمع المضروبین

وتبسط ما فوق العشرة عشرات وتزید علی
الحاصل مضروب فضل العشرة علی احدهما فی
فضلها علی الاخر جمع کنی هر دو مضروب و مضروب
فیه را واز مجموع ده را بیفگنی و باقی را بسط کنی
از جنس عشرات و زیاده کنی بر حاصل بسط آنچه حاصل
شود از ضرب فضل عشره بر احد المضروبین در فضل
عشره بر مضروب دیگر مثالها ثمانیة فی سبعة زدنا علی
الخمسین مضروب الاثنین فی الثلثة مثالش
ضرب هشت است در هفت پس هر دو را جمع
کردیم پانزده شد ده را افگندیم باقی پنج ماند آنرا
بسط کردیم از جنس عشرات پنجاه شد باز فضل
عشره را بر هشت که دو است ضرب کردیم در فضل
عشره بر هفت که سه باشد شش حاصل شد آنرا
بر پنجاه افزودیم پنجاه و شش شد و این حاصل
ضرب هشت است در هفت وعلی هذا القیاس
قاعده این قاعده سیوم است از قواعد
نوزده گانه فی ضرب الاحاد فی ما بین العشرة

والعشرين در بيان طريق ضرب آحاد در عدد ديگر
ميان ده و ميان بيست باشد يعني از يازده
تا نوزده تجمع المضروبين وتبسط الزايد على
العشرة عشرات ثم تنقص من الحاصل مضروب
ما بين المفرد والعشرة في الآحاد التي مع المركب
يعني جمع كن مضروب و مضروب فيه را و از مجموع
ده بيفگن و باقي را بسط كن از جنس عشرات
باز فضل عشره را بر آحاد كه احد المضروبين است
ضرب كن در آحاد ديگر با مركب است كه مضروب ديگر باشد
و اين حاصل ضرب را از حاصل بسط نقصان كن مثالها
ثمانية في اربعة عشر نقصنا من المائة والعشرين مضروب
الاثنين في الاربعة مثالش ضرب هشت است
در چهارده هر دو را جمع كرديم بيست و دو شد
چون ده از ان افگنديم دوازده باقي ماند آنرا بسط كرديم
از جنس عشرات يكصد و بيست شد باز فضل عشره
را بر هشت كه دو است در چهار كه با چهارده بوده
ضرب كرديم هشت شد اين را از يكصد و بيست

کم کردیم باقی ماند یکصد و دوازده و این حاصل ضرب
هشت در چهارده باشد قاعدة این قاعده چهارم
است از قواعد دوازده گانه فی ضرب ما بین العشرة
والعشرین بعضه فی بعض در بیان طریق ضرب
احد او یک میان ده و میان بیست است یعنی از یازده
تا نوزده باهم بعض را ازان در بعض تزید احاد
احدهما فی مجموع الاخر و تبسط المجتمع عشرات
ثم تضیف الیه مضروب الاحاد فی الاحاد
آحاد یکی از مضروبین را بر مجموع مضروب دیگر زیادت
کن حاصل جمع را بسط کن از جنس عشرات باز
آحاد احد المضروبین را در آحاد مضروب دیگر ضرب
کن و حاصل ضرب را با حاصل بسط اضافه کن مثالها
اذا ضربنا ثلثه عشر فی ثلثه عشر زدنا علی المائة واخمسین
منه مثالش اگر ضرب دوازده است در سیزده
آحاد یکی را بر مجموع دیگر زیاده کردیم پانزده شد
آنرا بسط کردیم از جنس عشرات صد و پنجاه شد باز
دو را در سه که آحاد مضروبین است ضرب کردیم

شش شد انرا باصد و پنجاه جمع کردیم یکصد و پنجاه
و شش شد و این حاصل ضرب دوازده در سیزده
است قاعدة این قاعده پنجم است از قواعد
دوازده گانه کل عدد یضرب فی خمستا وخمسین
او خمسمائة فابسط نصفه عشرات او میات او
الوفا وخذ للمکسر نصف ما اخذت للصحیح هر عددی
صحیح که ضرب کرده شود در پنج یا پنجاه یا پانصد پس
نصف عدد و مضروب را بسط کنی از جنس عشرات
اگر در پنج ضرب کرده شود یا از جنس مات اگر در
پنجاه ضرب کرده شود یا از جنس الوف اگر در پانصد
ضرب کرده شود و اگر در نصف ماخوذ از مضروب
کسر باشد بگیر برای کسر نیمه انچه گرفته برای صحیح
یعنی در صورت اول پنج بگیر و در دوم پنجاه و در
سیوم پانصد مثالها ستة عشر فی خمسة فالجواب
ثمانون مثالش ضرب شانزده است در پنج
پس شانزده را نصف گرفتیم هشت شد و آنرا از
جنس عشرات بسط کردیم هشتاد شد و این حاصل

ضرب مطلوب است او سبعة عشر فی خمسین

فالجواب ثمان مائة وخمسون ومثال دیگر ضرب

هفده است در پنجاه اول هفده را نصف گرفتیم

هشت و نصف شد صحیح آنرا از جنس میات

بسط کردیم و برای نصف پنجاه گرفتیم که برای

صحیح صد گرفته بودیم پس مجموع آن که حاصل

ضرب مطلوب است هشتصد و پنجاه شد قاعدة

این قاعده ششم است از قواعد دوازده گانه

فی ضرب ما بین العشرة والعشرین فیما بین

العشرین والمائة من المرکبات در بیان طریق

ضرب اعداد یکه میان ده و میان بیست است

یعنی ضرب یازده تا نوزده در اعداد یکه میان بیست

و میان صد است از جنس مرکبات یعنی از بیست

و یک تا نود و نه بدانکه از قید مرکبات عقود در اچون سی

و چهل و پنجاه و جز آن خارج کرد اگرچه قاعدهٔ مذکوره

در ان هم جاریست بدو سبب یکی آنکه ضرب در عقود

آسان است و دیگر آنکه تا ضابطه بر یک وجه باشد

پس در عشرات زیادتی مضروب آحاد در آحاد مقصود

نیست تضرب احاد اقلهما في عدة تدرا والعشرة

وتزيد الحاصل على اكثرهما وتبسط المجتمع

عشرات وتزيد عليه مضروب الاحاد في الاحاد

ضرب کنی آحاد کمتر بین مضروبین را در شماره

عشرات مضروب اکثر وزیاده کنی حاصل ضرب

مذکور را بر مضروب اکثر ومجموع را بسط کنی از جنس

عشرات وزیادت کنی بر حاصل بسط حاصل ضرب آحاد

احد المضروبین را در احاد مضروب دیگر مثالها اثنا

عشر في ستة وعشرين زدت الاربعة على الستة

والعشرين وبسطت الثلثين عشرات وتممت العمل

حصل ثلثمائة واثنا عشر مثالش ضرب دوازده

است در بیست وشش آحاد اقل را که دو است

در شمار عشرات اکثر که آنهم دو است ضرب کردیم

چهار شد آنرا بر بیست وشش افزودیم سی

شد آنرا بسط کردیم از جنس عشرات سه صد

شد ودو راد شش که آحاد احد المضروبین است ضرب

گردیم ۳ و از ده شد آنرا بر صد افزودیم پس صد و دوازده حاصل ضرب مطلوب است قاعدهٔ

این قاعدهٔ هفتم است از قواعد دوازده گانه

کل عدد یضرب فی خمسة عشر او فی مائة و خمسین او فی الف و خمسمائة فزد علیه نصفه وابسط الحاصل عشرات او مئات او الوفا وخذ للکسر نصف ما اخذت للصحیح هر عددی صحیح

که ضرب کرده شود در پانزده یا در صد و پنجاه یا در هزار و پانصد پس زیادت کن نصف مضروب را بر مضروب و مجموع را بسط کن از جنس عشرات در صورت اول و از جنس مئات در صورت دوم و از جنس الوف در صورت سیوم و اگر کسری باشد برای آن بگیر نیمهٔ آنچه برای صحیح گرفته باشی یعنی در صورت اول پنج و در دوم پنجاه و در سیوم پانصد مثالها اربعة و عشرون فی خمسة عشر الجواب ثلثمائة وستون مثالش ضرب بست و چهار است در پانزده پس نصف بیست و چهار

را بروی افزودیم سی وشش شد آنرا از جنس
عشرات بسط کردیم سه صد و شصت شد و این
حاصل ضرب مطلوب است اوخمسة وعشرون فی مائة
وخمسین الجواب ثلثة آلاف وسبعمائة وخمسون
ومثال دیگر ضرب بیست وپنج است در صد و پنجاه
پس نصف بیست وپنج را بران افزودیم سی
وهفت و نیم شد صحیح آنرا بسط کردیم از جنس
میات وبرای نصف پنجاه گرفتیم سه هزار و هفتصد
وپنجاه شد و این حاصل ضرب مطلوب است
قاعدة این قاعده هشتم است از قواعد دو از ده گانه
فی ضرب ما بین العشرین والمائة مما تساوت
عشراته بعضه فی بعض در ضرب اعداد یکه ما بین
بیست وصد اند از بیست ویک تا نود ونه با هم لیکن
عدد عشرات مضروبین باهم متساوی باشند بدانکه
عقود از ین قاعده خارج اند تزید آحاد احدهما علی
الاخر وتضرب المجتمع فی عدة تکرار العشرة
وتبسط الحاصل عشرات وتزید علیه مضروب

الآحاد فی الآحاد زیادت کنی آحاد یای از نوع
مضروب را بر تمام مضروب دیگر ضرب کن. مجموع
را در شمار عشرات احد المضروبین و تا اصل ضرب
را بسط کن از جنس عشرات و حاصل ضرب آحاد
در آحاد را بران زیادت کن مثالها ثلثة وعشرون
فی خمسة وعشرین ضربت الثلثة والعشرین
فی الاثنین وبسطت الستة والخمسین عشرات
وتممت العمل حصل خمسمائة وخمسة وسبعون
مثالش ضرب بیست و سه است در بیست
و پنج سه را که آحاد احد المضروبین است بر تمام
مضروب دیگر افزودیم بیست و هشت شد آنرا
در شمار عشرات احد المضروبین که دو است
ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا بسط کردیم
از جنس عشرات پانصد و شصت شد باز سه
را در پنج که آحاد مضروبین است ضرب کردیم حاصل
پانزده را بر حاصل بسط افزودیم پانصد و هفتاد
و پنج شد و این حاصل ضرب مطلوب است

قاعدة این قاعدهٔ نهم است از قواعد دوازده‌گانه

فیما اختلفت عدة عشراته مما بین العشرین والمائة

در ضرب اعداد دیگر ما بین بیست و صد اند از بیست

ویک تا نود و نه ایکان عشرات مضروبین باهم مختلف

باشند و عقود این جا نیز خارج اند تضرب عدة عشرات الاقل

فی مجموع الاکثر و مجزء من علمه مضروب احاد

الاقل فی عدة عشرات الاکثر و تبسط المجتمع

عشرات و تضیف الیه مضروب الاحاد فی الاحاد

ضرب کن شمار عشرات عدد اقل را در مجموع

اکثر باز ضرب کن آحاد عدد اقل را در شمار عشرات

عدد اکثر و حاصل دوم را بر حاصل اول بیفزای و مجموع

را بسط کن از جنس عشرات با حاصل ضرب

آحاد یکی را در آحاد دیگر بدان حاصل جمع اضافه کن

مثالها ثلثة وعشرون فی اربعة وثلثین فزد علی

الثمانیة و الستین تسعة و اضف الی السبعمائة

والسبعین اثنی عشر مثالش ضرب بیست و سه

است در سی و چهار اول شمار عشرات عدد

اقل را که دو است در مجموع عدد اکثر که سی
و چهار است ضرب کردیم شصت و هشت شد
باز آحاد عدد اقل را که سه است در شمار عشرات
عدد اکثر که بیست است ضرب کردیم شصت شد
حاصل دوم را بر حاصل اول افزودیم هفتاد و هشت
شد و این را بسط کردیم از جنس عشرات
هفتصد و هشتاد شد باز سه را در چهار که آحاد
عدد اکثر است ضرب کردیم دوازده شد آنرا
بر حاصل بسط افزودیم هفتصد و هشتاد و دو شد
و این حاصل ضرب مطلوب است قاعدهٔ این
قاعدهٔ دهم است از قواعد دوازده گانه کل عددین
متفاضلین نصف مجموعهما مفرد تجمعهما و
تضرب نصف المجتمع فی نفسه وتسقط من الحاصل
مضروب نصف التفاضل بینهما فی نفسه هر دو عدد
که باهم کم و بیش باشند و چون هر دو را جمع
کنند و نصفش بگیرند مقصد برآید بدانکه معنی مقصد
در آغاز فصل ضرب گذشته است فایده

الیه طریق ضرب هذین مذکورین این است که مجموع
مضروبین را نصف مجموع گرفته در ذات خودش
ضرب کنی و باز آنچه زیادتی احد المضروبین است
بر دیگر آنرا و نیمه کنی و نصف مذکور را در
ذات خودش ضرب کنی این حاصل دوم را از
حاصل اول نقصان کنی آنچه باقی ماند حاصل ضرب
مطلوب است مثالها اربعة وعشرون في ستة و
ثلثين فاسقط من التسعمائة مضروب نصف التفاضل
في نفسه اعني ستة وثلثين يبقي ثمانمائة واربعة
وستون مثالش ضرب بیست و چهار است
در سی و شش مجموع هر دو را که شصت بود
نصف کردیم سی شد و آن عدد مقرر است و
هر دو عدد مفروض باهم کم و بیش اند پس سی را
که نصف مجموع است در ذاتش ضرب کردیم
نه صد شد باز مقدار زیادتی سی و شش بر
بیست و چهار دوازده است آنرا نصف کردیم
شش شد آنرا در ذات خودش ضرب کردیم

سی و شش شد پس سی و شش را از
نه صد نقصان کردیم هشت صد و شصت و چهار
باقی ماند و این حاصل ضرب مطلوب است قاعدهٔ
این قاعدهٔ یازدهم است از قواعد دوازده گانه
فی تسهیل الضرب بان تنسب احد المضروبین الی
اول اعداد مرتبة فوقه و تاخذ بتلک النسبة
من الاخر و تبسط الماخوذ من جنس المنسوب
الیه والحاصل المطلوب گاهی آسان می شود ضرب عددی
در عددی که خواهی بدین وجه که نسبت کنی یکی
را از دو مضروب بسوی نخستین عدد از اعداد مرتبه
که فوق مرتبهٔ مضروب منسوب است یعنی اگر مضروب
منسوب در مرتبهٔ عشرات باشد او را بسوی صد
که اول مرتبهٔ میات است نسبت کنی و علی هذا القیاس
من بعد از مضروب دیگر بگیری موافق همان نسبت
مذکوره و بسط این مقدار را که از مضروب دیگر گرفته
باشی از جنس مرتبهٔ منسوب الیه یعنی اگر نسبت
نصف باشد نصف مضروب دیگر بگیری و اگر نسبت

ثالث باشد ثالث مضمر و سبب و یکم بگیری و
علی هذا القیاس واگر در عدد ماخوذ کسری بود آنرا بسط
کنی از جنس کسر مذکور که از منسوب الیه بگیری
یعنی اگر کسر نصف بود آنرا از جنس نصف منسوب
الیه بسط کنی وعلی هذا القیاس بدانکه این قاعده
نسبت بقواعد دیگر اعم واشمل است ومراد از سهولت
این قاعده سهولت در جمیع موارد نیست چنانچه لفظ ثلث
منه مراست بدان مثالها خمسة وعشرون فی اثنی
عشر تنسب الاول الی المائة بالربع فتاخذ ربع
الاثنی عشر وتبسط میات ثلاث ضرب
بیست وپنج است در دوازده و عدد اول را که در
مرتبهٔ عشرات است نسبت کنی بسوی صد که اول
اعداد مرتبهٔ میات است وآن نسبت ربع است
پس ربع دوازده بگیری که سه است و بسط کنی
آنرا از جنس میات تا سه صد شود و این حاصل
ضرب مطلوب است او فی ثلثة عشر فربعها ثلثة
وربع فالجواب ثلثمائة وخمسة وعشرون

ومثال دیگر ضرب بیست پنج است در سیزده اول بیست و پنج را بسط کردیم بسوی صد بربع من بعد ربع سیزده گرفتیم سه و ربع بر آمد پس سه را از جنس نیابت بسط کردیم سه صد شد و ربع را از جنس ربع صد یعنی بیست و پنج پس حاصل ضرب مطلوب سه صد و بیست و پنج شد قاعدة این قاعده دوازدهم است از قواعد دوازده گانه

قد یسهل الضرب بان تضعف احد المضروبین مرة فصاعدا و تنصف الاخر بعدة ذلک و تضرب ما صار الیه احدهما فیما صار الیه الاخر گاهی آسان میشود ضرب هر عددی در هر عدد دیگر خواهی بدینوجه که تضعیف کنی یکی از دو مضروب را یکبار یا زیاده و تنصیف کنی مضروب دیگر را بشمار مراتب تضعیف مضروب اول آنچه منتهای تضعیف باشد آن را ضرب کن در آنچه منتهای تنصیف بود بدانکه این قاعده هم استعمال است و سهولت این قاعده هم در جمیع مواد نیست بلکه جائیست که عدد یکه تضعیفش کنی

زوج يورمثا لها خمسة وعشرون في ستة عشر فلو ضعفت الاول مرتين ونصفت الثاني كذلك لرجع الى ضرب اربعة في مائة وهو اظهر مثالش ضرب بيست و پنج است در شانزده پس اگر بيست و پنج را تضعيف کنی دو بار يعنی اول تضعيف بيست و پنج کنی پنجاه شود و باز پنجاه را تضعيف کنی صد شود و هم چنين شانزده را تنصيف کنی هشت شود باز هشت را تنصيف کنی چهار شود پس ضرب بيست و پنج در شانزده رجوع کرد سوی ضرب چهار در صد و اين ظاهرتر است نسبت بضرب بيست و پنج در شانزده و روا است که معنی قوله وهو اظهر اين باشد که اين قاعده ظاهرتر است نسبت بقواعد ديگر سابقه چون از قواعد هوائيه ضرب فراغت يافت شروع در بيان قواعد ضرب که تعلق بکتابت دارد و آنرا حساب التخت و التراب گويند نمود و گفت تبصرة فان تكثرت المراتب وتصعب العمل فاستعن بالقلم پس

اگر بسیار شوند مراتب اعداد یکی از آخر المضروب بتین
یا به دو و دو شود از شود عمان پس هر دو خواه بقلم
فان کان ضرب مفرد فی مرکب دار سمها
پس اگر ضرب مطلوب ضرب مفرد بود در مرکب و
معنی مفرد و مرکب در آغاز این فصل گذشت پس
بنویسد مراتب مرکب را ثم اضرب المفرد
بصورته فی مرتبة الاولی و ارسم احاد الحاصل
تحتها و احفظ العشرات ثم زد بعد تحتها الزیدها علی
حاصل ضرب ما بعدها ان کان عدد امن بعد
ضرب این رقم مفرد را بصورت ن ماتحت مرتبه
ان در مرتبه اول از مراتب مرکب و آنچه حاصل
شود اگر آحاد است زیر تحت مرتبه بنویسد و اگر
با آحاد عشرات هم باشد آحاد را به سوی بنویسد
و یاد دار برای عشرات آن آحاد را بشمار
عشرات یعنی اگر یک عشره باشد یک و اگر دو
عشره باشد دو یاد دار و دیگر همچنین تا باز ده
یعنی آحاد محفوظه را با حاصل ضرب مفرد مذکور

دو رقم مرتبه که پس ازین مرتبه است از مراتب
مرکب اگر دران مرتبه مرکب عدد باشد و با مجموع
آحاد محفوظه و حاصل ضرب یابند آنچه را سابق
عمل کن وان کان صفر رسمت عده العشرات
فحسنه واگر در مرتبه بعد ازین صفر باشد آحاد محفوظه
را که موافق شمار عشرات است زیر صفر
بنویس وان لم یحصل احد و ضرب مرتبه حافظا
لیس عدد مرتبه واحده المنتقل به حاصل ضرب واگر از
ضرب مفرد در رقم مرتبه اول از مراتب مرکب
آحاد حاصل نشود بلکه عشرات حاصل شود بعده ل
آحاد پس زیر این مرتبه صفر بنویس و یاد دار
برای هر عشره یک را چنانکه سابق تا عمل کنی
به ان آحاد محفوظه آنچه شناختی در صفحات ضربات فی
صفر فان رسم صفرا و هرگاه صفر در او و صفر یکه در
مرتب مرکب واقع است ضرب کنی پس تو بعد
زیر هم مرتبه صفر را اگر از سابق حرکی محفوظ نباشد
و هم چنین اعمال مذکوره در هر مرتبه از مراتب مرکب بکار

در آورد زیادتی آحاد محفوظه را با حاصل ضرب مرتبه ما بعد ملحوظ دارد اگر مرتبه اول یا وسط بود و اگر آخر بود محفوظ را بعینه در جانب چپ بنویس تا عمل تمام شود وان کان مع المفرد اصفار رقم‌ها عن یمین سطر الخارج وچون عمل تمام کردی انچه در سطر زیرین از اعداد مرقوم است حاصل ضرب مطلوب است اگر با مفرد صفری نباشد و اگر با مفرد یک صفر یا زیاده باشد آنرا بجانب راست سطر خارج یعنی حاصل ضرب بنویس پس اعداد مرقومه در سطر زیرین با اصفار مذکوره حاصل ضرب مطلوب بود مثاله خمسة فی هذا العدد ۳۴۰۶۲ مثال ضرب پنج است در شصت و دو هزار و چهار و سه بدینوجه که پنج را در رقم مرتبه اول از مراتب مرکب که سه است ضرب کردیم پانزده شد پنج را که آحاد حاصل است زیر مرتبه اول نوشتیم و برای ده یک نگاه داشتیم باز پنج را در چهار که رقم مرتبه دوم مرکب است ضرب کردیم بیست

شد و یک محفوظ سابق را با او ضم کردیم بیست
و یک شد پس یک که آحاد است زیر مرتبهٔ دوم
نوشتیم و برای بیست عدد دو نگاهداشتیم
باز پنج را در صفر که مرتبهٔ سوم مرکب است ضرب
کردیم هیچ حاصل نشد زیر آن صفر نوشتن بود لیکن
چون از سابق دو محفوظ بود آنرا بعینه زیر صفر نوشتیم
باز پنج را در دو که رقم مرتبهٔ چهارم مرکب است
ضرب کردیم ده شد چون آحاد نبود زیر مرتبهٔ چهارم
صفر نوشتیم و برای ده یک نگاهداشتیم باز پنج
را در شش که رقم مرتبهٔ پنجم مرکب است
ضرب کردیم سی شد و احد محفوظ سابق را با وی
ضم کردیم سی و یک شد یک را زیر مرتبهٔ پنجم
نوشتیم و برای سی سه محفوظ داشته چون آخر
مراتب بود بعینه در یسار نوشتیم پس سه لک
و ده هزار و دو صد و پانزده حاصل ضرب مطلوب برآمد

٥
٦٢٠٤٣

صورة العمل هكذا ٣١٠٢١٥ و صورت عمل

مذکور چنین شد فلو کانت حصة ثانیة لزدت قبل
سطر الخارج صفرین دیگر ۳۱۰۲۱۵۰۰ پس
اگر بجای پنج مضروب مذکور پانصد باشد یعنی با
مقدار مذکور دو صفر بوده است زیادت کنی پیش
از سطر حاصل مذکور دو صفر را که در پانصد بود
پس صورت عمل چنین شود و حاصل ضرب سه
کرور و ده لک و بیست و یک هزار و پانصد بود
و ان کان ضرب مرکب فی مرکب فالطرق فیه
کثیرة کالشبکة و ضرب التوشیح والمحاذاة
وغیرها واگر ضرب مطلوب ضرب مرکب در مرکب
باشد پس طریقهای عمل در ان بسیار است
چون ضرب شبکه و ضرب توشیح و ضرب محاذاة و جز
آن چون ضرب مربع و جز آن که در کتب مبسوط و شروح
این کتاب مذکور است بنا بر تطویل در ین شرح
ترک کرده شد والاشهر الشبکة و مشهورترین
و آسان ترین طرق ضرب شبکه است و مصنف بنا بر این
ضرب شبکه را اختیار نمود و طریقش این است

ترسم شكلا ذا اربعة اضلاع وتقسمه الى مربعات

وكلا منها الى مثلثين فوقانى وتحتانى بخطوط موربة

بنويسى شكلى كه چهار خط مستقيم بدو محيط بود و قسمت كنى شكل مذكور را بسوى مربعات خرد كه عدد مربعات موافق عدد حاصل ضرب عدد مراتب احد المضروبين در عدد مراتب مضروب ديگر باشد و طريق قسمت شكل سوى مربعات چنين است كه هر دو خط بالا و زير شكل را بشمار مراتب احد المضروبين قسمت كنى و هر يك قسم را از بالا بقسم مقابل آن از زير بخط مستقيم پيوند كنى و باز هر دو خط راست و چپ را بشمار مراتب مضروب ديگر قسمت كنى و هر يك قسم را از راست بقسم مقابل آن از چپ بخط مستقيم پيوند كنى چون خطوط مستقيمه از بالا بزير و از راست بچپ كشيده شوند مربعات مطلوبه حاصل خواهند شد و باز قسمت كنى هر يك مربع خرد را بدو مثلث زير و بالا بدينوجه كه خط مستقيم از گوشهٔ بالاى راستين مربع بكشى تا گوشهٔ چپ زيرين بدانكه

خطوط مستقیمه را که بدان هر مربع منقسم شده و قسمی خطوط موربه گفته است یعنی کج بمعنی آنکه هم از بالا بزیر آمده و هم از راست بچپ و بدان سبب در نمایش نسبت بخطوط مربعات انحراف دارد نه آنکه خطوط خود کج باشند کما ستری این همه چنانچه عنقریب خواهی دید وتضع احدا لمضروبین فوقه کل مرتبة علی مربع والاخر عن یسار ة الاحاد تحت العشرات وهي تحت المئات وهکذا وچون شکل مذکور کشیده شود بنهی یکی از دو مضروب را بالای شکل بوجهی که هر یک مرتبه از مراتب آن مضروب بالای مربعی افتد و بنهی مضروب دیگر را بجانب چپ شکل بوجهیکه هر یک مرتبه ازین مضروب دیگر نیز برابر مربعی افتد لیکن آحاد این مضروب که بچپ نوشته شده زیر عشرات وعشرات آن زیر مئات آن باشد وعلی هذا القیاس ثم اضرب صور المفردات کلا فی کل وضع الحاصل فی مربع محاذ اتهما

آحاده في المثلث التحتاني وعشراته في الفوقاني
یعنی بعد ضرب کن صورت هر یک از مفردات اجزا
المضروبین را در صورت هر یک از مفردات
مضروب دیگر بدون ملاحظهٔ مرتبه یعنی هر یک را
آحاد شمرده باهم ضرب کن تا آسان شود و آنچه حاصل
ضرب صورت مفردات اجزا المضروبین در صورت
مفرد مضروب دیگر شود آنرا در مربعی که محاذی
یعنی برابر هر دو صورت باشد بنویس بدینوجه
که آحاد حاصل ضرب مذکور در مثلث زیرین آن
مربع واقع شود و عشرات آن در مثلث بالائین

واترك المربعات المحاذية للصفر خالية و مربعاتی
را که محاذی صفری از مضروب یا مضروب فیه بود خالی
بگذار از عدد چه از ضرب عددی در صفر هیچ عدد
حاصل نمیشود بدانکه این در صورتیست که صفر
در وسط مراتب مضروبین واقع شود و اگر در
اول مراتب صفری یا اصفاری هم واقع شوند
پس تخفیف عمل آنست که محاذی صفر یا اصفار

یکی از مضروبین با هردو مربعات نکشند بلکه موافق
اعداد مراتب و اصفار متوسط کشند و عمل
تمام کنند اما ملحوظ دارند که چون اعداد در سطر
حاصل جمع ضرب نوشته شوند صفر یا اصفار از احد
المضروبین یا هردو که گذاشته شده است بجانب
راست حاصل ضرب بنویسند که مجموع اعداد و
اصفار حاصل ضرب مطلوب باشد فاذا تم

الخطوط ما فی المثلث التحتانی الا یمن بعینه
تحت الشکل فان خلا فصفرا وهو اول مراتب
الحاصل چون تمام شود عمل میان شکل پس
آنچه در مثلث زیرین از دست راست آن شکل
واقع است از عدد آنرا بعینه زیر شکل مذکور
بنویس و اگر آن مثلث خالی باشد از عدد زیر
شکل صفر بنویس و این عدد یا صفر که زیر شکل
نوشتی اول مراتب حاصل ضرب مطلوب است

یعنی مرتبهٔ آحاد ثم اجمع ما بین کل خطین
موربین وضع الحاصل عن یسارها وضعت اولا

فان خلا فصفرا کما فی الجمع من بعد جمع کنی
اعدادی را که میان هر دو خط مورب واقع اند و آحاد
مجموع را در جانب چپ مرتبهٔ اول که زیر شکل
نوشتنی بنویس و برای هر عشره از عشرات آن
واحد نگاهداشته در مرتبهٔ چپ بری و با اعداد
آنجا جمع کنی و بدستور عمل نمائی و اگر فقط عشرات
بدست آید و آحاد باوی نیست پس در چپ
مرتبهٔ اول صفر بنویس و برای عشرات آحاد
محفوظ دار و چون مابین دو خط مورب هیچ عدد نباشد
و از سابق محفوظ هم نباشد نیز در سطر حاصل
صفر بنویس چنانچه این همه در عمل جمع مذکور
است و هم چنین در هر ما بین دو خط عمل مذکور
کنی تا رسی بمثلث آخر که بالای همه است در
جانب چپ شکل پس اگر در ان مثلث عددی
باشد و هم از سابق محفوظ است هر دو را جمع کرده
در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در ان مثلث
عددی باشد و از سابق محفوظ نیست پس آن

عدد را ایضاً در آخر سطر حاصل بنویس و اگر در آن
مثالث عدد نیست لیکن محفوظ از سابق چیزی هست
پس محفوظ سابق را ایضاً در آخر سطر حاصل بنویس و اگر
عدد نیست و از سابق هم محفوظ نیست پس آنچه
پیش از این در آخر سطر حاصل نوشته شده همان آخر
است فی الواقع مثاله ازدناهذا العدد
۶۲۳۷۴ فی هذا العدد ۲۰۷ مثال ضرب شبکه
اینست خواستیم که ضرب کنیم شصت و دو هزار
و سه صد و هفتاد و چهار را در دو صد و هفت پس
شکلی چهار ضلعی نوشتیم و چون مراتب احد
المضروبین پنج و در مراتب مضروب دیگر سه و
حاصل ضرب سه در پنج پانزده است پس شکل
مذکور را پانزده مربع خرد قسمت کردیم و هر مربع
خورد را بدو مثلث چنانکه گفته شد و مضروب را بالای
شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب پنجگانه
اش بالای مربعی واقع شده و مضروب فیه را در
چپ شکل نوشتیم بوجهیکه هر مرتبه از مراتب

سه‌گانه اش محاذی مربعی افتاده است و آحاد آن
زیر عشرات است و عشرات زیر مئات من بعد
چهار را که رقم مرتبهٔ اول است از مضروب در
هفت که اول مرتبه است از مضروب فیه
ضرب کردیم بیست و هشت شد آنرا در مربع
محاذی هردو مضروب که مربع زیرین است از مربعات
سه‌گانه دست راست نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی آن مربع و عشراتش در فوقانی آن باز چهار
مذکور را در مرتبهٔ دوم مضروب فیه که صفر است
ضرب کردیم هیچ حاصل نشد لهذا مربع محاذی هردو
مضروب را که وسط مربعات سه‌گانهٔ دست راست
است خالی گذاشتیم باز چهار مذکور را در رقم مرتبهٔ
سیوم مضروب فیه که دو است ضرب کردیم هشت
شد آنرا که آحاد بود در مثلث تحتانی مربع محاذی
هر دو مضروب که بالائین مربعات سه‌گانهٔ دست
راست است نوشتیم باز هفت را که رقم
عشرات مضروب است در آحاد مضروب فیه

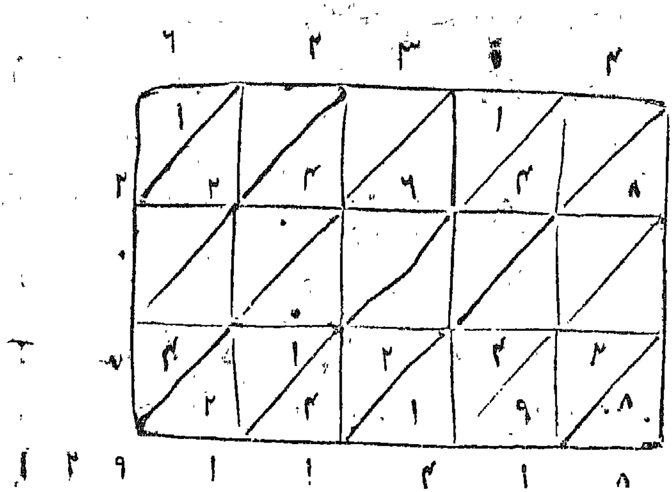
که هفت است ضرب کردیم پنجاه و نه شد آنرا
در مربع محاذی مضروب بین که مربع زیرین از مربعات
سه‌گانهٔ دوم است نوشتیم نه را در مثلث تحتانی
آن و پنجاه را در مثلث فوقانی آن و وسط مربعات
سه‌گانهٔ دوم را چون محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز هفت مذکور را در دو که رقم مرتبهٔ میات مضروب
فیه است ضرب کردیم چهارده شد آنرا در مربع
محاذی مضروب بین که بالائین مربعات سه‌گانهٔ دوم
است چهار را در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث
فوقانی نوشتیم باز سه را که رقم مرتبهٔ میات
مضروب است در هفت که رقم آحاد مضروب
فیه است ضرب کردیم بیست و یک شد آنرا در
مربع محاذی مضروب بین که مربع زیرین از مربعات
سه‌گانهٔ سیوم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشرات‌اش در مثلث فوقانی و وسط مربعات
سه‌گانهٔ سیوم که محاذی صفر بود خالی گذاشتیم
باز سه مذکور را در رقم میات مضروب فیه که دو است

ضرب کردیم شش شد آنرا در مربع محاذی مضروب بین
که بالائین مربعات سه گانهٔ سوم است نوشتیم در مثلث
تحتانی نوشتیم باز دو را که رقم الوف مضروب
است در هفت که آحاد مضروب فیه است ضرب
کردیم چهارده شد آنرا در مربع محاذی مضروب بین
که زیرین مربعات سه گانهٔ چهارم است نوشتیم
چهار در مثلث تحتانی آن و ده در مثلث فوقانی
و وسط مربعات سه گانه چهارم را که محاذی صفر
بود خالی گذاشتیم باز دو مذکور را در دو که رقم
مئات مضروب فیه است ضرب کردیم چهار شد
آنرا در مثلث زیرین مربع محاذی مضروب بین که بالائین
مربعات سه گانهٔ چهارم است نوشتیم باز شش
را که رقم آخر مراتب مضروب است در آحاد
مضروب فیه که هفت است ضرب کردیم چهل و دو
شد آنرا در مربع محاذی مضروب بین که زیرین مربعات
سه گانهٔ پنجم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی و مربع وسط

مربعات سه گانهٔ پانجم چون محاذی صفر بود خالی
گذاشته شد باز شکلش مذکور را در رقم مئات
مضروب فیه که دو است ضرب کردیم دوازده شد
آنرا در مربع محاذی مضروب این که بالائین مربعات
سه گانهٔ پانجم است نوشتیم آحادش در مثلث
تحتانی و عشراتش در مثلث فوقانی پس ضرب صورت
هر مفرد از مضروب در صورت هر مفرد از مضروب
فیه تمام کرده شد و حشو یعنی وسط شکل از حاصلات
ضروب آنها پر کرده شد اکنون اعداد شکل را جمع
کنیم تا حاصل ضرب مطلوب بر آید پس در مثلث
تحتانی راستین هشت بود آنرا زیر شکل نوشتیم
و این مرتبهٔ آحاد حاصل ضرب مطلوب است بعد
از ان مابین دو خط مورب دو و نه بود آنرا جمع کردیم
یازده شد یک را در چپ هشت نوشتیم و برای
ده یک نگاه داشتیم باز در دو خط مورب دیگر هشت
و چهار و یک است و یک محفوظ سابق باوی ضم
کردیم چهارده شد چهار را در چپ یک نوشتیم

و برای ده واحد محفوظ کردیم باز در مابین دو خط مورب
سوم چهار و دو و چهار راست و واحد محفوظ سابق
باوی ضم کردیم یازده شد یک در چپ چهار
نوشتیم و واحد برای ده محفوظ کردیم باز در دو خط
مورب چهارم یک و شش و یک و دو است و واحد
محفوظ سابق باوی ضم کردیم نیز یازده شد یک را
در چپ یک نوشتیم و واحد برای ده نگاه داشتیم
باز در دو خط مورب پنجم چهار و چهار است
و واحد محفوظ سابق را نیز باوی ضم کردیم نه شد آنرا
در چپ یک نوشتیم باز در دو خط مورب ششم
دو است و از سابق هیچ محفوظ نیست آنرا بعینه در
چپ نوشتیم و در مثلث بالائین در جانب چپ
یک است که آخر مراتب باشد و از سابق هیچ
محفوظ نیست آنرا بعینه در چپ دو نوشتیم پس
در سطر حاصل زیر شکل یک کرور و بیست و نه
لک و یازده هزار و چهارصد و هرده جمع شد و این
حاصل ضرب مطلوب است *

* وهذه صورة العمل *



و این صورت عمل مذکور است بطریق شبکه

والامتحان بضرب میزان المضروب فی میزان

المضروب فیه فمیزان الحاصل ان خالف میزان

* الخارج فالعمل خطأ *

و دریافت صحت وسقم عمل ضرب بدین وجه است

که میزان مضروب را در میزان مضروب فیه ضرب

کسد واز حاصل میزان بگیرند پس میزان حاصل
ضرب هر دو میزان اگر مخالف افتد میزان حاصل
ضرب مطلوب را پس عمل خطا باشد والا
اغلب احتمال صحت است

* الفصل الخامس فی القسمة *

فصل پنجم در بیان عمل قسمت است چون
تعریف قسمت که در آغاز باب گذشت مخصوص
بقسمت صحاح بر صحاح بود مصنف این جا تعریف دیگر
شامل همه اقسام قسمت را بیان نمود و گفت وهی
طلب عدد نسبته الی الواحد کنسبة المقسوم الی
المقسوم علیه و قسمت خواستن عددی بود که
نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم باشد
سوی مقسوم علیه بدانکه قسمت طلب عددی
بصفت مذکوره نیست بلکه تحصیل عددیست
بصفت مذکوره لیکن مصنف تعریف بلازم نمود کو
طلب لازم تحصیل است مثلا خواستیم که بیست
را بر پنج قسمت کنیم طلبیدیم عددی را بصفت

مذکوره آنرا چهار یافتیم که نسبتش سوی واحد
چون نسبت بیست است سوی پنج وآن نسبت
چهار مثل است ومثلا قسمت نصف بر ربع خواستیم
قسمتیم عددی را که موصوف بصفت مذکوره باشد
دو یافتیم که نسبتش سوی واحد چون نسبت
نصف است سوی ربع و آن نسبت دو مثل
است بدانکه عدد موصوف بصفت مذکوره را که در
مثال اول چهار یافتیم ودر دوم دو خارج قسمت
گویند فهي عکس الضرب پس قسمت عکس
ضرب باشد در کمی و بیشی حاصل ضرب و خارج
قسمت یعنی جائیکه حاصل ضرب از اکثر مضروبین
بیش بر آید خارج قسمت در آنجا کم از اکثر
مقسومین بود وآن در صحاح است چنانکه در مثال
اول است و بالعکس در کسور چنانکه در مثال
دوم دریافتی وشراح دیگر تعاکس ضرب و
قسمت را بطور دیگر هم اعتبار کرده اند بدانکه
قسمت باعتبار ملاحظه حال مقسومین سه گونه است

یکی آنکه مقسوم و مقسوم علیه هر دو باهم برابر بوند
در این صورت خارج قسمت همیشه واحد باشد پس
احتیاج بعمل ندارد دوم آنکه از مقسوم علیه مقسوم
کم بود در این صورت مقسوم را نسبت کنند سوی
مقسوم علیه و احتیاج بعملی دیگر نیست سوم
آنکه مقسوم علیه کم بود از مقسوم در این صورت
احتیاج بعمل میشود و ضابطه عمل قسمت که مصنف
گفته است شامل است هر سه اقسام مذکوره
را در نظر دقیق اگرچه ظاهرا مخصوص بقسم اخیر
می نماید والعمل فیها ان تطلب عددا اذا ضربته
فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم او نقص
عنه باقل من المقسوم علیه و عمل در قسمت
این است که طلب کنی عددیرا که چون او را ضرب
کنی در مقسوم علیه حاصل ضرب برابر مقسوم برآید
یا ناقص باشد از مقسوم بمقداریکه کم از مقسوم علیه
بود فان ساواه فالمفروض خارج القسمة پس
اگر برابر آید حاصل ضرب مذکور مقسوم را پس

عدد مطلوب که فرض کردی و یافتی خود خارج
قسمت باشد مثلا در قسمت بیست بر پنج عدد
مطلوب چهار یافتیم که چون آنرا در پنج ضرب
کنیم بیست میشود پس همان چهار خارج قسمت
مذکور است وان نقص عنه کذلک ذا نسب
ذلک الاقل الی المقسوم علیه فحاصل النسبة
مع ذلک العدد هو الخارج واگر حاصل ضرب
کم شود از مقسوم بمقدار و یکه کم از مقسوم علیه
باشد پس نسبت کن آنمقدار نقصان را سوی
مقسوم علیه پس مجموع حاصل نسبت و عدد
مطلوب که اول یافتی خارج قسمت مذکوره است
مثلا در قسمت بیست و دو بر پنج چهار یافتیم که
حاصل ضربش در پنج بیست میشود و آن کم است
از بیست و دو بدو که کم است از پنج پس آن
دو را بسوی پنج نسبت کردیم دو خمس شد
پس چهار صحیح و دو خمس خارج قسمت مذکوره
باشد فان تکثرت الاعداد فارسم جدولا

مطورة بعدة مراتب المقسوم پس اگر بسیار شوند
مراتب مقسوم من یا یکی از ان بنویس جدولی که
طولش از بالا بزیر باشد و عرضش از راست
بچپ و سطورش یعنی عدد مابین دو خطش
بشمار مراتب مقسوم بود وضعها جلالا بهار المقسوم
علیه تحته بحیث یحاذی آخره اخره ان لم یزد
المقسوم علیه من محاذیه من المقسوم اذا حاذاه
والا فبحیث یحاذی متلو آخر المقسوم و بنویس
مراتب مقسوم را میان جدول نزدیک سرش
بوجهیکه هر مرتبه از ان در میان دو خطی افتد و بنویس
مقسوم علیه را زیر مقسوم بمسافتیکه گنجایش عمل
دارد بوجهیکه آخر مقسوم علیه محاذی آخر مقسوم
واقع شود یعنی آخر هر دو در یک خانه افتد این در
صورتیست که تمام عدد مقسوم علیه از مراتب
مقسوم که محاذی اوست چون آخر هر دو را در یک
خانه فرض کنیم زیاد نشود خواه برابر باشد
خواه مقسوم علیه کم بود از محاذی خود از مقسوم

و اگر مقسوم علیه زیاده بود از محاذی خود پس
مقسوم علیه را بوجهی بنویس که آخرش محاذی
اقدم مرتبهٔ را از مقسوم که قبل مرتبهٔ اخیره باشد
بطرف راست ثم تطلب اکثر عدد من الاحاد
یمکن ضربه في واحد واحد من مراتب المقسوم
علیه و نقصان الحاصل مما یحاذیه من المقسوم
و مما علی یساره ان کان شيء و ضع الباقي تحت
خط فاصل چون جدول کشیدی و مقسوم و مقسوم
علیه را بدستور مذکور نوشتی پس طلب کنی
بزرگترین عدد ها را از آحاد که ممکن بود ضرب آنها
در یک یک رقم مرتبهٔ از مراتب مقسوم علیه و باز
نقصان هر حاصل ضرب از اعداد مقسوم که محاذی
مرتبهٔ مضروب فیه است از مراتب مقسوم علیه
و نیز از اعداد مقسوم که بجانب چپ آن محاذی بود
اگر عددی در چپ باشد خال آنکه نهی و بنویسی
پس از نقصان حاصل ضرب از محاذی و یسار او آن
را که باقی مانده است از مقسوم زیر خط فاصل

و آن خطی است عرضی خورد میان و خط طولی تا فصل کند میان منقوص و منقوص منه و میان باقی و آنرا خط باقی نیز گویند فاذا وجدت وضعته فوق الجدول محاذیا لاولی مراتب المقسوم علیه وعملت به ما عرفت پس هرگاه بیابی عدد مطلوب موصوف بصفت مذکوره نهی آنرا بالای جدول بر خط عرضی که بر سر همه خطوط طولی جدول کشیده است بوجهیکه محاذی بود عدد مذکور مرتبهٔ اولی یعنی مرتبه آحاد مقسوم علیه را و عمل کنی بدان عدد وانچه دانستی یعنی اول آنرا در آخر مراتب مقسوم علیه ضرب کنی و حاصل ضرب را زیر اعداد مقسوم بی فاصله بنویسی بوجهیکه آحاد حاصل ضرب محاذی مرتبهٔ مضروب فیه افتد و عشر اتش در یسار آن و نقصان کنی حاصل را از محاذی و یسار او از مقسوم و باقی را زیر خط باقی بنویس باز عدد مذکور را در دیگر مرتبه که سابق مرتبهٔ اخیرهٔ مقسوم علیه است بطرف راست ضرب کنی و بدستور

عمل کنی و علی هذا القیاس بطرف راست رفته
و عمل تفریق ملحوظ داشته در هر مرتبه عمل مذکور
میکن تا آنکه مراتب مقسوم علیه تمام شود ثم تنقل
المقسوم علیه الی الیمین بمرتبة او ما بقی من
المقسوم الی الیسار ویعد خط عرضی من بعد نقل
کنی مقسوم علیه را سوی راست بیک مرتبه بعد از
آنکه بالای مقسوم علیه که اول نوشته بودی خط
عرضی کشی یا نقل کنی مقسوم را سوی چپ بیک
مرتبه بعد از ان که تمام مراتب زیر مقسوم خط عرضی
کشی لیکن نقل مقسوم علیه اولی است چه اکثر
اوقات رقوم کم میشود پس تخفیف عمل
روی میدهد ثم تطلب اعظم عدد آخر کما مر
وضعه عن یمین الاول واعمل به ما عرفت بعد از
نقل یکی از مقسومین طلب کنی دیگر بزرگترین
اعداد که موصوف بصفت مذکوره باشد چنانچه گذشت
وچون یافتی بنویس آنرا بطرف راست اکثر
عددی که اول نوشته بالای جدول بود چنانکه فهمیدی بود

خانه دیگر را از خانهای جدول و عمل کن بدان عدد
انچه شناختی سابقا یعنی در هر مرتبه از مراتب
مقسوم علیه ضرب کن و حاصل را زیر مقسوم بی فاصله
بنویس و از محاذی و یسار آن از مقسوم نقصان
کن و باقی را در تحت خط ماحی ثبت گردان فان لم
یوجد فضع صفرا و اگر اکثر عدد مطلوب یافته
شود بجایش بالای جدول صفر بنویس وانقل
کما مر وبعد از آنکه اکثر عدد دیگر یافتی وبدان
عمل کردی و یا آنکه عدد مطلوب نیافتی و بجایش
بالای جدول صفر گذاشتی ودر هر دو صورت نقل کن
یکی از مقسوم و مقسوم علیه را چنانچه گذشت
وهکذا الی ان یصیر اول المقسوم محاذیا لاول المقسوم
علیه وهم چنین در هر مرتبه عمل ساکن تا آنکه اول
مقسوم محاذی اول مقسوم علیه افتد فیکون
الموضوع اعلی الجدول خارج القسمة چون
عمل تمام شد پس آنچه از اعداد بالای جدول
نهاده شده است خارج قسمت باشد اگر از مقسوم

بعد تمامی عمل چیزی باقی نمانده باشد فان بقی من
المقسوم شی فهو کسر مخرجه المقسوم علیه
واگر چیزی از مقسوم باقی ماند پس باقی مذکور کسر
است و مخرجش مقسوم علیه پس باقی مقسوم را
سوی مقسوم علیه نسبت کن و این حاصل نسبت
یا آنچه بالای جدول است از اعداد خارج قسمت
بود مثاله هذا العدد ۹۷۵۷۴ علی هذا العدد ۲۵۳
مثال قسمت عدد کثیر المراتب قسمت نود
و هفتاد و پنجهزار و هفت صد و چهار و یک است
بر پانصد و سه شرحش آنکه جدولی کشیدیم که عدد
خانهایش موافق شمار مراتب مقسوم است یعنی
شش خانه و مقسوم را نزدیک سر جدول زیر
خط عرضی که بسر هر خطوط طولی جدول پیوسته
است نوشتیم و چنانکه هر مرتبه از ان در خانه
جداگانه واقع شد و هرگاه آخر مقسوم علیه را محاذی
آخر مقسوم کردیم مقسوم علیه کم است از مقسوم
محاذی خود یعنی مقسوم علیه پانصد و سه است و مقسوم

محاذی او نود و هفت پس مقسوم علیه را پائین
جدول بفاصله که گنجایش عمل کند نوشتیم
بوجهیکه آخرش محاذی آخر مقسوم است من بعد
طلب کردیم اکثر اعداد را از جنس آحاد که در هر واحد
از ارقام مراتب مقسوم علیه ضرب یابد و حاصل
ضربش از مقسوم که محاذی اوست نقصان کرده
شود پس یک یافتیم آنرا محاذی آحاد مقسوم علیه
بالای خط عرضی جدول نوشتیم و یک مذکور را
اول در رقم دوم مرتبه مقسوم علیه که پنج است
ضرب کردیم پنج شد آنرا زیر مقسوم که نه است بوجه
اتصال نوشتیم بوجهیکه محاذی مضروب فیه
است و پنج را از نه محاذی او نقصان کردیم چهار
ماند پس زیر پنج خط ماحی کشیدیم و زیر آن چهار
باقی را ثابت کردیم باز یک مذکور را در رقم مرتبهٔ
اول مقسوم علیه که سه است ضرب کردیم سه شد
آنرا زیر مقسوم که هفت است محاذی مضروب
فیه نوشتیم و سه را از هفت نقصان کردیم باقی

مانه چهار زیر ده خط ماحی کشیده چهار باقی
را زیر آن نوشتیم من بعد بالای مقسوم علیه خط
عرضی کشیده بالای آن مقسوم علیه یک مرتبه
بطرف راست نقل کرده نوشتیم و بدستور اکثر
اعداد موصوف بصفت مذکور طلبیدیم هشت یافتیم
آنرا بطرف راست یک بالای جدول محاذی خانه
دیگر نوشتیم اول آنرا در پنج که آخر مقسوم علیه
است ضرب کردیم چهل شد آنرا زیر مقسوم محاذی
او که چهل و چهار است نوشتیم بوجهیکه مرتبه
آحادش محاذی مضروب فیه است پس چهل
را از چهل و چهار طرح دادیم باقی ماند چهار زیر
چهل مع صفر خط ماحی کشیده زیر آن چهار باقی را
ثابت گردانیدیم باز هشت مذکور را در سه که اول
مرتبه مقسوم علیه است ضرب کردیم بیست
و چهار شد آن را زیر مقسوم محاذی او که چهل
و پنج است بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه
است نوشتیم واز چهل و پنج نقصان کردیم باقی

ماند باهست و یک پس زیر بیست و چهار خط ماحی
کشیده زیر آن بیست و یک باقی را نوشتیم
من بعد بالای مقسوم علیه خطی عرضی کشیده بار دیگر
بطرف راست بیک مرتبه انتقال کردیم و اکثر اعداد
بطرف مذکوره طالبیم چهار یافتیم آنرا بطرف
راست هشت بالای خانهٔ دیگر از جدول نوشتیم
و در پنج که آخر مراتب مقسوم علیه است ضرب
کردیم بیست شد آنرا زیر مقسوم محاذی او که بیست
و یک است نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش
محاذی مضروب فیه است و از بیست و یک
نقصان کردیم یک ماند زیر بیست مع صفر خط ماحی
کشیده یک باقی را زیر آن ثابت کردیم باز چهار
مذکور را در سه که اول مراتب مقسوم علیه است
ضرب کردیم دوازده شد آنرا زیر مقسوم محاذی او
که هشده است نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی
مضروب فیه است و از هشده طرح دادیم پنج باقی
ماند زیر دوازده خط ماحی کشیده زیر آن پنج باقی

را نوشتیم من بعد مقسوم علیه را بالای خط عرضی
بدستور نقل کرده بطرف راست بیک مرتبه
نوشتیم و اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم یک
یافتیم آنرا بطرف راست چهار بالای خانهٔ دیگر
از جدول نوشتیم و در پنج که آخر مراتب مقسوم
علیه است ضرب کردیم پنج شد آنرا ازیر مقسوم
محاذی او که نیز پنج است نوشتیم هیچ نماند زیر
آن خط ماحی کشیدیم باز یک مذکور را در سه که اول
مراتب مقسوم علیه است ضرب کردیم سه شد
آنرا ازیر مقسوم محاذی او که چهار است نوشتیم
و طرح دادیم یک ماند زیر سه خط ماحی کشیده
یک باقی را زیر آن نوشتیم من بعد مقسوم علیه
را بدستور نقل کرده بطرف راست بیک مرتبه
بالای خط عرضی نوشتیم و اکثر اعداد بصفت
مذکوره طلبیدیم هیچ بدست نیامد لهذا بطرف
راست یک بالای خانهٔ اول از جدول صفر
گذاشتیم و از مقسوم زیر خط ماحی یازده باقی

مانده و آن کم است از مقسوم علیه که پنجاه و سه
باشد پس یازده را سوی پنجاه و سه نسبت کردیم

خارج القسمة ۱۸۴۱۰ من الصحاح پس آنچه
بالای جدول است یعنی هژده هزار و چهار صد و ده

خارج قسمت مطلوبه است از جنس صحیح واحد

هشر جزء امن ثلثة وخمسين اذا فرض واحدا
و یازده جزاز پنجاه و سه که فرض کرده شده
است واحد خارج قسمت است از جنس کسر
پس مجموع صحاح که بالای جدول است و حاصل
نسبت کسر است خارج قسمت مطلوب باشد

* وهذه صورته *

	۱	۵	۴	۱	۰
۹	۷	۵	۷	۴	۱
۵	۳				
۴	۲				
۴	۰				
	۲				
	۳	۴			
	۲	۱			
	۲	۰			
		۱	۲		
			۰		
			۵	۳	
				۱	
					۳
				۵	
			۵	۳	
			۳		
	۰	۳			
۵	۳				

واین صورت عمل قسمت است بنقل مقسوم علیه
سوی یمین بدانکه آنچه در شرح مثال قسمت عمل

نموده شد آسان ترین وجوه است و بعضی هادو مطلوب
را اول در آحاد مقسوم علیه ضرب میکنند بدستور
نوشته و نقصان میکنند پس از ان در عشرات
آن من بعد در مئات آن یعنی آغاز ضرب از یمین
مقسوم علیه میکنند و در هر مرتبه جداگانه ضرب و
نقصان میکنند و بعضی هادو مطلوب را در تمام مراتب
مقسوم علیه ضرب می نمایند و همه را جمع کرده زیر
مقسوم محاذی مینویسند و بیکبارگی مجموع حاصل
ضرب را از مجموع مقسوم محاذی نقصان میکنند
پس در صورت مثال مقسوم علیه سوی یمین بسه گونه
عمل توان کرد فاحفظ هذا و اگر خواهیم در مثال مذکور

فضل باقی مقسوم نمائیم پس صورت عمل چنین شود

		۱	۸	۴	۱	۰
	۹	۷	۵	۷	۴	۱
	۵	۳				
	۱	۴				
۳	۴	۰	۷	۴	۱	
۴	۰					
	۴					
	۲	۴	۰			
	۲	۱				
۳	۱	۷	۲	۱		
۲	۰					
	۱					
	۱	۲				
		۵				
	۵	۴	۱			
	۵	۳				
		۱				
	۱	۱				
	۰	۳				

شرحش این است که جدول بدستور صدر
کشیدیم و مقسوم ومقسوم علیه را چنانکه گذشت

نوشتیم و اکثر اعداد را بصفت مذکوره طلبیدیم
یک یافتیم چون آنرا بالای جدول محاذی
آحاد مقسوم علیه نوشته عمل تمام کردیم از مقسوم
چهار لک و چهل و پنج هزار و هفصد و چهل و
یک باقی ماند پس زیر مقسوم از اول خطوط طولی
جدول خط عرضی تا آخر خطوط طش کشیدیم و یک خانه
از طرف راست گذاشته زیر خط عرضی مذکور
باقی مقسوم را نوشتیم باز دیگر اکثر اعداد را بصفت
مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم چون آنرا بطرف
راست یک بالای جدول نوشته عمل تمام
کردیم از مقسوم بیست و یک هزار و هفت
صد و چهل و یک باقی ماند پس از دوم خطوط
جدول آخر زیر مقسوم خط عرضی کشیده باقی مقسوم
را زیر آن یک خانه دیگر گذاشته نوشتیم
باز دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره طلبیدیم
چهار یافتیم چون آنرا بطرف راست هشت بالای
جدول نوشته عمل تمام کردیم یازده باقی ماند

پس از چهارم خطوط جدول تا ۳ خرز بر مقسوم خط عرضی کشیدیم باقی مذکور را زیر آن یک خانه دیگر یعنی چهار خانه جدول گذاشته نوشتیم و چون اکثر اعداد بصفت مذکوره طابید یم هیچ نیافتیم پس به پهلوی راست یک بالای جدول صفر نوشتیم عمل تمام شد پس از خارج قسمت انچه بالای جدول است صحیح است وانچه زیر خط عرضی اخیر است کسر است و مخرج کسر مقسوم علیه بدانکه در صورت نقل مقسوم بطرف چپ گاهی مرتبه از مراتب مقسوم زیاده میشود از خانهای جدول پس آنرا بیرون جدول بطرف چپ بنگارند و نیز حاصل ضرب را بیرون جدول نگارند تا محاذات هردو درست افتد چنانچه در عمل مذکور بوقت نقل چهار لک و چهل و پنج هزار و هفتصد و چهل و یک چهار لک بیرون جدول نوشته ایم و لهذا بعض محاسبین خانهای جدول را ازیادت از مراتب مقسوم می کشند بهیک خانه تا انوقت بکار آید پس

در وقت نقل مقسوم دوگونه عمل توان کرد و چون
احتمالات سه‌گانه ضرب اکثر اعداد در مراتب مقسوم
علیه و نوشتن آن زیر مقسوم و نقصان کردن آن
از مقسوم ملاحظه کنی چنانکه در عمل جدول اول
گذشت شش احتمال میشود پس همگی طریق عمل
در سابق ولاحق نه شد و رواست که بهر وجه ازین
وجوه نه‌گانه که خواهی عمل کنی والا متحان بضرب
میزان الخارج فی میزان المقسوم علیه وزیادة
میزان الباقی ان کان علی الحاصل وامتحان
صحت و فساد عمل قسمت حاصل میشود بضرب
نمودن میزان خارج قسمت را که بالای جدول نوشته
شده در میزان مقسوم علیه وافزودن میزان باقی
را از مقسوم اگر چیزی باقی مانده باشد بر حاصل ضرب
مذکور و گرفتن میزان از مجموع حاصل ضرب و میزان
باقی فمیزان المجتمع ان خالف میزان المقسوم
فالعمل خطأ پس میزان مجموع مذکور اگر مخالف افتد
با میزان مقسوم عمل خطا باشد والاغلب احتمال صحت است

* الفصل السادس فی استخراج الجذر *

فصل ششم در بیان عمل بر آوردن جذر است

المضروب فی نفسه یسمی جذرا فی المحاسبات وضلعا فی المساحة وشیئا فی الجبر والمقابلة

انچه ضرب کرده شود در ذات خود نامیده میشود آن را جذر در محاسبات سوای مساحت وعلم جبر ومقابله ونیز ضلع در مساحت وشیٔ در علم جبر ومقابله

ویسمی الحاصل مجذورا ومربعا ومالا

ونامیده میشود حاصل ضرب مذکور را مجذور در محاسبات ومربع در مساحت ومال در علم جبر ومقابله پس فرق در میان جذر وضلع وشیٔ نیست مگر باعتبار محل استعمال وهم چنین میان هر سه حاصل بدانکه عدد دو قسم است یکی منطق وآن آنست که فی الحقیقت جذر دارد ودیگر اصم که فی الحقیقت جذر ندارد ومراد از منطق این جا در کلام مصنف نه بمعنی است که گذشته شد انچه در مقدمه گذشته

والعدد ان کان قلیلا فاستخراج جذره لا یحتاج

الی تامل ان کان منطقا و عدد مجهول الجذر اگر اندک باشد پس جذرش ظاهر است واستخراجش محتاج بتامل نیست چون عدد مذکور منطق بود

وان کان اصم و اگر عدد قابل مجهول الجذر اصم بود پس جذر فی التحقیق او را نیست مگر آنکه خواهی جذر تقریبی آن بدانی که در بعض جا بکار آید پس طریق استخراجش این است فاسقط

صنة اقرب المجذورات الیه وانسب الباقی الی مضعف جذر المسقط مع واحد پس بیفکنی از عدد قابل مجهول الجذر نزدیکترین مجذورات منطقه را بدان عدد واز طرف زیرین وانچه باقی ماند آنرا نسبت کنی سوی مجموع ضعف جذر اقرب المجزورات وواحد دیگر فجذر المسقط مع حاصل النسبة هو جذر الاصم بالتقریب پس جذر اقرب المجذورات با حاصل نسبت جذر عدد اصم ست بالتقریب یعنی اگر آنرا در ذاتش ضرب کنی عدد مطلوب بسبب مفروض حاصل نمیشود مانا قدری کم

ازان بدست می آید مثلا اگر خواهی جذر تقریبی عشره
بدانی پس نه که اقرب المجذورات است بده
از وی بیفکنی یک آند ابسوی هفت که مجموع واحد
و شش باشد که دو چند جذر اقرب المجذورات
است یعنی سه و آن نسبت سبع است پس
سه و سبع جذر وی باشد بالتقریب یعنی اگر سه
و سبع را در ذاتش ضرب کنی نه صحیح و شش
سبع و یک سبع سبع حاصل میشود و آن کم
است از ده بمقدار شش سبع سبع بدانکه
بعض محاسبین چون اقرب المجذورات را از
عدد مطلوب الجذر نقصان نمایند باقی را سوی ضعف
جذر اقرب المجذورات نسبت کنند بدون اضافه
واحد درین صورت آنچه جذر تقریبی بدست می آید
اگر او را در ذاتش ضرب کنند زیاده از عدد مفروض
حاصل میشود بمقدار اندک نسبت بمذهب اول
چنانچه بدین مذهب جذر ده سه و سدس باشد اگر
آنرا در نفسه ضرب کنند ده و یک سدس سدس

بدست آید و یک سدس سدس کم است از
شش سبع سبع پس ازین مذهب به تحقیق
اقرب باشد لیکن این مذهب در استخراج جذر
سه بشانا درست نمی شود چه بعد اسقاط اقرب
المجذورات که یک است و جذر رش هم یک
از سه دو باقی ماند چون او را نسبت کنند سوی جذر
مسقط مضعف که دو است حاصل نسبت هم
یک شود که نسبت مثل است پس مجموع جذر
مسقط و حاصل نسبت دو باشد و چون دو را در
و ضرب کنند چهار میشود و این نهایت اکثر است
پس جذر تقریبی نباشد لهذا مصنف قول اول را اختیار
نمود که ضابطه کلیه است و ضابطه دوم کلیه نیست

وان کان کثیرا فضعه خلال جدول کالمقسوم

واهلم مراتبه بتخطی مرتبة مرتبة و اگر عدد
مجهول الجذر بسیار بود پس طریق دریافت
جذر رش منطق باشد یا اصم این است که عدد
مجذور را اندرون جدول بنویسی مانند مقسوم

چنانچه در عمل قسمت دانستی ونشان کن مراتب عدد
مذکور را بگذاشتن یک یک مرتبه یعنی محاذی
مراتب افراد چون یک وسه وعلی هذا القیاس
بالای جدول نقطها بنویس ومراتب ازواج را
خالی از نقطه بگذار چون دو وچهار وعلی هذا القیاس
ثم اطلب اکثر عدد من الاحاد اذا ضرب
فی نفسه ونقص الحاصل مما یحاذی العلامة
الاخیرة ومما عن یساره افناه او بقی اقل من
المنقوص منه من بعد طلب کن بزرگترین اعداد
از آحاد که چون ضرب کرده شود در ذات خود ونقصان
کرده شود حاصل ضرب از اعداد یکه محاذی علامت
اخیر است وبجانب چپ علامت اخیره است فانی
گرداند اعداد مذکوره را که محاذی علامت اخیره باشد
وبجانب چپ یعنی از ان اعداد هیچ باقی نماند یا باقی
ماند لیکن مقدار باقی کم بود از ان حاصل ضرب که نقصان
کرده می شود از ان اعداد پوشیده نماند که چون محاذی
آخر مراتب عدد مطلوب الجذر علامت باشد

و دران مرتبه عدد ست بود پس در نصورت اکثر
اعداد جز واحد نبود و چون واحد را در واحد ضرب
کنند ایک شود و چون یک را از سه نقصان کنند و باقی
ماند و آن ضعف منقوص است نه کم پس از مصنف
درین جا خطا واقع شد پس لازم چنین بود که گفتی

اطلب اکثر عدد من الاحاد یمکن ضربه فی
نفسه و نقصان الحاصل مما تحاذی العلامة
الاخیرة ومما عن یساره یعنی طلب کن بزرگترین
اعداد را از آحاد که ممکن بود ضربش فی نفسه و نقصان
حاصلش از اعداد یکه محاذی علامت اخیره باشد
و بجانب چپ علامت اخیره باشد چنانچه در قسمت
گفته است ثم اذا وجدته وضعته فوقها و تحتها

بمساقة وضربت الفوقانی فی التحتانی ووضعت
الحاصل تحت العدد المطلوب جذره بحیث
یحاذی آحاده المضروب فیه و نقصته مما
یحاذیه ومما عن یساره ووضعت الباقی تحته
بعد الفاصلة پس جون بیابی عدد مطلوب را

که موصوف بود بصفت مذکوره بنویسی آنرا بالای
علامت اخیره بیرون جدول و نیز زیر علامت اخیره
پائین جدول بمسافتیکه گنجایش عمل دارد و ضرب
کنی آنرا که بالای علامت اخیره نوشته در انچه پائین
جدول نوشته و بنویسی حاصل ضرب مذکور را
زیر عدد مطلوب الجذر بوجه اتصال بطوریکه آحاد
حاصل ضرب مذکور محاذی بود مضروب فیه را
و نقصان کنی حاصل ضرب را از اعداد مطلوب
الجذر که محاذی علامت اخیره باشد و بجانب چپ
آن و زیر منقوص منه خطی ماحی بکشی و آن را منصف
خط فاصل گفته است پس آنچه باقی مانده باشد از
منقوص منه زیر خط مذکور ثابت گردانی ثم تزید
الفوقانی علی التحتانی او تنقل الجمیع الی
الیمین بمرتبة من بعد زیادت کنی آنرا که بالای
علامت اخیره نوشته بر انچه پائین جدول نوشته
و مجموع را انتقال کنی سوی دست راست بیک
مرتبه بعد ازان که خطی عرضی بکشی بالای عدد یکه

پائین جدول نوشته تا مرتبه آحاد مجموع منقول
محاذی شود مرتبه را که بالای آن علامت نیست ثم تطلب

اعظم عدد یمکن لک اذا وضعته فوق العلامة

التي قبل العلامة الاخيرة وتحتها امكن

ضربه في مرتبة مرتبة من التحتاني ونقصان

الحاصل مما يحاذيه وما عن يساره من بعد
طلب کنی دیگر بزرگترین اعداد را از آحاد چنانکه
گذشت یعنی چون بنویسی آنرا بالای علامتی که سابق
علامت اخیره است وزیر علامت مذکوره پائین جدول
به پهلوی راست عدد پله سابق در پائین جدول
نوشته باشی ممکن بود ضرب عدد مذکور در هر یک مرتبه
از مراتب اعداد تحتانی و باز نقصان نمودن حاصل ضرب
آنچه محاذی ویسار اوست از اعداد مطلوب الجذر

فاذا وجد العدد عملت به ما عرفت وزدت

الفوقاني على التحتاني ونقلت ما في السطر

التحتاني الى اليمين بمرتبة پس هرگاه یافته
شود عدد مطلوب موصوف بصفت مذکوره عمل کنی

بدان انچه دانستی و زیاده کن عدد فوقانی مذکور را
بر تحتانی و نقصان کن مجموع انچه در سطر زیرین
است سوی راست بیک مرتبه بود چنانکه آحاد مجموع
عدد تحتانی محاذی افتد مرتبه را که بالایش علامت
نیست وان لم یوجد نضع فوق الاعلی ماتو
تحتها صفرا او نقل واگر عدد موصوف بصفت
مذکوره یافته نشود پس هم بالای علامتی که سابق
علامت اخیره است وهم زیر آن پائین جدول صفر
بنویس و نقصان کن انچه در سطر تحتانی است از
صفر و عدد سوی راست بیکمرتبه بدانکه در علامت
اخیره عدد مذکور ضرور است که یافته شود و در باقی
علامات ضرور نیست فاحفظ وهکذا الی ان یتم
العمل وهم چنین دیگر اکثر اعداد بصفت مذکوره
در هر مرتبه علامت بطلبی واگر بیابی بالای علامت
و زیر علامت پائین جدول بنویسی و بدستور ضرب
کن و نقصان کن از محاذی ویسار از اعداد مطلوب
النجذر وعدد فوقانی بر تحتانی افزوده مجموع را

بطرف راست یک مرتبه انتقال کنی تو جهیکه آحاد مجموع مذکور محاذی مرتبه شود که بالایش علامتی نیست واگرنباشد صفر هم بالای علامت جدول و هم زیر علامت پائین جدول نوشته . مجموع را بطرف راست یکمرتبه انتقال کنی وعلی هذا القیاس عمل میکن تا انکه عمل تمام شود یعنی هیچ علامتی نماند که در آن عمل نکرده باشی وبالای آن عدد یا صفر ننوشته باشی فما فوق الجدول هوالجذر فان لم یبق شي تحت الخطوط فالعدد منطق چون عمل تمام شد پس آنچه بالای جدول نوشته شده جذر عدد مطلوب الجذر است پس اگر زیر خطوط فواصل یعنی خطوط ماحیه هیچ باقی نمانده است درینصورت عدد مطلوب الجذر خود منطق است وآنچه بالای جدول است جذر تحقیقی او است وان بقی فاصم وتلک البقیة کسر امخرجها ما یحصل من زیادة مافوق العلامة الاولی مع واحد علی التحتانی واگرچیزی باقی ماند زیر خطوط ماحی

پس عدد مطلوب الجذر خود اصم است او را
جذر تحقیقی نیست لیکن اگر خواهی که جذر
تقریبی بدانی بدستور یکه گذشت پس آن قدر
که از عدد مطلوب الجذر افکنده شد اقرب المجذورات
است آنچه بالای جدول مرقوم است جذر تحقیقی
او است و آنچه زیر خطوط فواصل باقی مانده است
از عدد مطلوب الجذر بعد اسقاط اقرب
المجذورات کسریست که مخرج کسر عددیست
که حاصل شود بافزودن آنچه بالای علامت اول است
با واحد بر سطر تحتانی واین همه را اگر خواهی بعد خط
عرضی بالای سطر تحتانی بنویس واگر خواهی یاد دار
بوقت نسبت لیکن طریق اول معمول است پس
باقی مذکور را که زیر خطوط فواصل است نسبت
کنی بسوی تمام عدد سطر تحتانی که مجموع واضعف
ضعف جذر اقرب المجذورات است که اسقاط
یافته پس حاصل نسبت با جذر اقرب المجذورات
که بالای جدول مرقوم است جذر تقریبی است مر عدد

مطلوب الجذر را امثاله اردنا ان ناخذ جذر هذا

العدد ۱۲۸۱۷۲ و عملنا ما قلنا صار هکذا

مثالش خواستیم استخراج جذر یک لک و بیست و هشت هزار و یک صد و هفتاد و دو و عمل کردیم

چنانچه گفتیم صورت عمل چنین شد شرحش آنکه عدد مذکور

	۳۰		۵۰		۸۰
۱	۲	۸	۱	۷	۲
	۹				
	۳				
	۳	۰			
		۸			
		۲	۰		
		٤	۶		
		۵	۶	۶	۴
					۸
			۷	۱	۷
			۷	۰	۸
		۶	۵		
	۳				

شش مرتبه دارد لهذا جدول شش خانه کشیده عدد مذکور را مانند مقسوم اندرون جدول نوشتیم و بالای جدول محاذی مراتب افراد یعنی یکم و سیوم و پنجم نقطه علامت گذاشتیم من بعد

ما بسیم اکثر اعداد را از آحاد که چون در ذات خود

ضرب کرده شود از محاذی علامت اخیر دو دینار
او که همگی دوازده است نقصان حاصل ضرب
همکن بود پس سه بدین صفت یافتیم سه را هم
بالای علامت اخیر دو هم زیر آن در پایین جدول
نوشتیم و سه فوقانی را در سه تحتانی ضرب کردیم
نه شد آنرا زیر عدد مطلوب السجذر نوشتیم بوجهیکه
محاذی مضروب فیه است و نه مذکور را از دوازده
که محاذی و یسار اوست نقصان کردیم سه باقی
ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خطها کشیده
ثبت کردیم باز سه فوقانی بر سه تحتانی افزودیم شش
شد پس بر سه تحتانی خط عرضی کشیده شش مذکور
را یک مرتبه بطرف راست نقل کردیم یعنی
در خانه که محاذی آن علامت نیست آوردیم سن
بعد دیگر اکثر اعداد از آنجا بصفت مذکوره طلبیدیم
پنج یافتیم آنرا هم بالای علامتیکه سابق علامت
اخیر است وهم زیر آن پایین جدول بطرف راست
شش منقوله نوشتیم و پنج فوقانی را اول در شش

تحتانی ضرب کردیم سی شد آنرا زیر عدد مطلوب المجذر نوشتیم بوجهیکه مرتبهٔ آحادش محاذی مضروب فیه است . پس سی را از محاذی او که سی و هشت است نقصان کردیم هشت ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده نوشتیم باز در پنج تحتانی ضرب کردیم بیست و پنج شد آنرا زیر عدد مطلوب المجذر نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه است و بیست و پنج را از محاذی او که هشتاد و یک است نقصان کردیم پنجاه و شش ماند آنرا زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده ثابت کردیم باز پنج فوقانی را بر پنج تحتانی افزودیم در سطر تحتانی هفتاد شد پس بر شصت و پنج که در سطر تحتانی بود خط عرضی کشیده هفتاد مذکور را یکمرتبه بطرف راست نقل کرده آوردیم چنانکه مرتبهٔ آحادش در خانه که محاذی آن علامتی نیست واقع شد من بعد دیگر اکثر اعداد را از آحاد و بصفت مذکوره طلبیدیم هشت یافتیم آنرا هم بالای علامت اول و هم زیر آن در

سطر تحتانی بطرف راست هفتاد نوشتیم و
و هشت مذکور را اول در رقم هفت از سطر
تحتانی ضرب کردیم پنجاه و شش شد آنرا از زیر عدد
مطلوب ابجدر نوشتیم بوجهیکه آحادش محاذی
مضروب فیه است و چون آنرا از محاذی او که نیز
پنجاه و شش است نقصان کردیم هیچ باقی نماند زیر
آن خط ماحی کشیدیم باز هشت مذکور را در صفر از
سطر تحتانی ضرب کردیم هیچ حاصل نشد باز هشت
مذکور را در هشت تحتانی ضرب کردیم شصت
و چهار شد آنرا از زیر عدد مطلوب ابجدر نوشتیم
بوجهیکه آحادش محاذی مضروب فیه است و از
محاذی آن که هفتاد و دو است نقصان کردیم هشت
ماند آنرا از زیر منقوص و منقوص منه خط ماحی کشیده
نوشتیم و عمل تمام شد و اگر خواهی هشت فوقانی
را بر هفت صد و هشت تحتانی افزوده و بالای
هفت صد و هشت تحتانی خط عرضی کشیده بالای آن
هفت صد و هفده بنویسی تا عمل تمام شود و بقیه

تحت الخطوط الفواصل ثمانية و باقی ماند زیر خطوط فواصل یعنی خطوط ماتحت هشت عدد پس معلوم شد که عدد مطلوب الجذر منطق نیست بلکه اصم است وجذر تحقیقی ندارد واما دریافت جذر تقریبی آن موافق ضابطه که در آغاز این فصل گذشت بدینوجه است که اقرب المجذورات بعدد مطلوب الجذر خود در عمل مذکور اسقاط نموده شد که یک لک و بیست و هشت هزار و یک صد و شصت و چهار بود و جذر تحقیقی آن که بالای جدول است سه صد و پنجاه و هشت است و از عدد مطلوب الجذر بعد اسقاط اقرب المجذورات مذکور هشت باقی مانده فهی کسر مخرجها الحاصل من زیادة مافوق العلامة الاولی و واحد علی التحتانی اعنی ۷۱۷ پس هشت مذکور کسریست که مخرجش حاصل میشود بزیادتی آنچه بالای علامت اول است یعنی هشت و بزیادتی واحد دیگر بر عدد سطر تحتانی که هفتصد و هشت است یعنی مجموع

همه که هفت صد و هفده است مخرج کسر مذکور
است پس هشت باقی را بسوی هفت صد و
هفده که ضعف جذر اقرب المجذورات مذکور
است با واحد نسبت کردیم پس جذر کسر فقط
با حاصل نسبت یعنی سه صد و پنجاه و هشت صحیح
و هشت جزو از هفت صد و هفده که فرض کرده شده
باشد و احد جذر عدد مطلوب المجذور مذکور است

تقریبا والامتحان بضرب میزان الخارج فی
نفسه وزیادة میزان الباقي ان كان على الحاصل
و امتحان صحت و سقم عمل تجذیر حاصل میشود
بضرب میزان عدد خارج را که بالای جدول مرقوم
است در ذات خودش و افزودن میزان باقی
را که زیر خطوط فواصل است اگر باشد بر حاصل
ضرب مذکور و گرفتن میزان مجموع حاصل ضرب و
میزان باقی اگر باشد و الا گرفتن میزان حاصل
ضرب فقط فمیزان المجتمع ان خالف میزان
العدد فالعمل خطأ پس میزان مجموع حاصل

ضرب و میزان باقی یا میزان حاصل ضرب فقط اگر
مخالف افتد میزان عدد مطلوب المجذور را پس
محال خطا است والا غالب احتمال صحت است

باب الثانی

الباب الثانی فی حساب الکسور و فیه ثلث
مقدمات وستة فصول* باب دوم در بیان حساب
کسور است و درین باب سه مقدمه است که
موقوف علیه مسائل باب کسور باشد وشش
فصل است که مسائل باب کسور دران مذکور باشد
بدانکه مسائل باب کسور هشت اند من جمله
آن هفت خود همان است که در باب صحاح گذشت
و هشتم تحویل کسر است از مخرجی بمخرجی لیکن
مصنف تضعیف و جمع را در فصلی آورد و تنصیف
و تفریق را در فصلی لهذا درین باب هم شش
فصل قرار داد المقدمة الاولی مقدمه اول
اینست که دران بیان نسبت چهار گانه است
میان عددین و نیز بیان اقسام کسور کل
عددین غیر الواحد ان تساویا فمتماثلان هر دو عدد

متوای واحدکه میان آنها نسبت ملحوظ است اگر باهم
برابر باشند پس هردو را متماثل گویند و نسبت
را که میان هردو عدد است تماثل بدانکه مصنف در
عددین منتسبین قید کرد که سوای واحد باشد تا تقسیم
سوی اقسام چهارگانه راست آید والا تباین یافته
نمیشد چه واحد عاد هرعدد میشود و مثال تماثل خود ظاهر
است چون چهار و چهار والا فان افنی اقلهما
الاکثر فمتداخلان و اگر هردو عدد متساوی نباشند
پس لامحاله باهم کم و بیش باشند و درینصورت
اگر عدد اقل فنا کرد اند اکثر را یعنی چون بیش
را بکمتر طرح دهند یکبار یا زیاده در عدد بیش هیچ نماند
پس هردو را متداخل گویند و نسبت را تداخل چون
چهار و هشت والا فان عدهما ثالث فمتوافقان
والکسر الذی هو مخرجه وفقهما و اگر عدد اقل
اکثر را فانی نکند پس اگر هردو را عدد سیوم فانی
کند پس هردو عدد را متوافق گویند و نسبت را
توافق و کسری راکه عدد سیوم مخرج اوست وفق

متوافقین گویند و کسر مذکور را چون از متوافقین
گرفته شود جزء الوفق خوانند مثلا دو هشت که نه هردو
با هم متساوی اند و نه هشت داخل است در ده بلکه
هردو را عدد سوم ثانی میکند و آن دو است و دو
مخرج نصف است پس نصف وفق متوافقین
باشد و چون نصف ده بگیرند یعنی پنج با نصف هشت
بگیرند یعنی چهار پس چهار و پنج جزء الوفق باشد
بدانکه عدد سوم را هم ضرور است که غیر واحد بود
و الا تقسیم مذکور بچهار قسم راست نیاید و این
متوافقان را گاهی متشارکان هم گویند و الا فمتباینان
و اگر هر دو متناسبین را عدد سوم هم ثانی نکند
پس هر دو را متبائن گویند و نسبت را تباین چون
یازده و سیزده بدانکه اگر عددین متناسبین اندک
باشند بادنی توجه دریافت توان کرد که نسبت
میان آنها کدام است از نسبت های چهارگانه و
چون کثیر المراتب بوند پس فکر دقیق باید لهذا
مصنف دریافت آنرا ضابطه مقرر کرده گفت

والتداخل بین و نسبت تماثل خود ظاهر است اگرچه عددین کثیر المراتب باشند وتعرف البواقي بقسمة الاکثر علی الاقل فان لم یبق شي فمتداخلان وشناخته میشود نسبتهای باقیه سوای تماثل بدینوجه که قسمت نموده شود عدد اکثر بر اقل اگر قسمت صحیح آید یعنی چیزی از عدد اکثر باقی نماند پس معلوم توان کرد که هر دو عدد متداخل اند ونسبت میان آنها تداخل است وان بقي قسمنا المقسوم علیه علی الباقي وهکذا الی ان لا یبقی شي فالعددان متوافقان والمقسوم علیه الاخیر هو العاد لهما واگر از عدد اکثر بعد از قسمت چیزی باقی ماند قسمت کنیم مقسوم علیه یعنی عدد اقل را برانچه از عدد اکثر باقی مانده است وهم چنین اگر قسمت دوم هم راست نیاید باقی عدد اکثر را بر باقی عدد اقل قسمت کنیم وباز از باقیین آنچه اکثر باشد بر باقی دیگر که اقل است قسمت کرده باشیم تا آنکه قسمتی صحیح افتد واز مقسوم

اخیر چیزی نماند پس درین صورت هر دو عدد
منتسبین متمم و ضربین متوافق باشند و میان آنها
نسبت توافق و مقسوم علیه اخیر که هست عدد سیوم
است که عاد باشد یعنی فنا و نیست کنند هر دو
متوافقین را وکسرش وفق باشد مر هر دو را

او یبقی واحد فهما ثنان یا در قسمتی از قسمت
یک باقی ماند پس هر دو عدد متباین باشند و میان
آنها نسبت تباین بود چون مصنف از بیان نسب
چهارگانه فراغت یافت کسر را تقسیم نمود و گفت

ثم الکسر اما منطق وهو الکسور التسعة المشهورة

او اصم ولا یمکن التعبیر عنه الا بالجزء من بعد کسر
و دو گونه باشد یکی منطق و آن کسور نه گانه مشهوره
است که تعبیر آنها بلفظ دیگر سوای جزء کرده شود و
نامهای آنها از مخارج آنها بر آورده اند مگر نصف و
کسور نه گانه اینست نصف و ثلث و ربع و خمس
و سدس و سبع و ثمن و تسع و عشر دوم اصم
و تعبیر بآنها ممکن نیست مگر بجزء چنانچه یازدهم حصه

را جزوی از یازده گویند و علی هذا القیاس وکل

منها اما مفرد کالثلث وجزء من احد عشر و هر یک

از منطق و اصم چهار گونه بود چه یا مفرد است یعنی عدد

آن یک است چون ثلث و جزوی از یازده اول

منطق مفرد است و دوم اصم مفرد او مکرر

کالثلثین وجزءین من احد عشر یا هر یک از

منطق واصم مکرر است یعنی عددش زیاده از یک

است چون دو ثلث و دو جزء از یازده اول منطق مکرر

است و دوم اصم مکرر او مضاف کنصف

السدس وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر

یا هر یک از منطق واصم مضاف است یعنی نسبت

کرده شد بسوی کسر دیگر و اگر بمعنی مضاف نحوی

بگیرند هم رواست لیکن درین صورت مخصوص

بلغت عرب باشد چون نصف سدس و جزوی

از یازده که جزویست از سیزده اول منطق

مضاف است و دوم اصم مضاف بدانکه در کسر

مضاف از هردو کسر هر کرا خواهند مقدم کنند

دیگر در تلفظ هیچ تفاوت در متعدد نمیشود چنانچه
دوازدهم حصه را خواهند نصف سدس گویند
وخواهند سدس نصف گویند لیکن عادت
محاسبین چنانست که کسر کلان را مقدم کنند
وخورد را موخر چنانچه در مثال مذکور نصف
کلانست از سدس پس نصف سدس گویند
نه سدس نصف او معطوف کالنصف والثلث
وجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر یا هریک
از منطق واصم معطوف است یعنی دو کسر است
ومیان آنها حرف عطف است چون نصف و ثلث
یا جزوی از یازده وجزوی از سیزده اول منطق معطوف
است ودوم اصم معطوف بدانکه در کسر مضاف
وکسر معطوف احتمال است که یک جز منطق باشد
وجز دوم اصم چون سدس وجزوی از یازده وچون
نصف وجزوی از سیزده واین صورت اگرچه
تصریح بدین نیافتیم که در اصم داخل است یا در
منطق اما در اصم داخل کردن اولی ست پوشیده.

نماند که ازین اقسام چهارگانه یکی با دیگری جمع میشود
و ظاهرا از کلام مصنف معلوم میشود که باهم جمع نشوند چه
بیک تقسیم هر چهار قسم را افاصل کرده هرگاه اقسام
کسر بیان نموده ضرور افتاد اظهار صورت رقم هریک را
از انها لهذا گفت واذا رسمت الکسر فان کان معه صحیح
فارسمه فوقه والکسر تحته فوق المخرج والا فضع
صفرا مکانه و هرگاه خواهی که کسری را از کسور
مذکوره بنویسی پس اگر با وی عدد صحیح است
درین صورت عدد صحیح را بالای کسر بنویس و کسر
را زیر صحیح بالای مخرجش و اگر با کسر عدد صحیح
نبود پس بجای عدد صحیح صفر بنویس و زیر آن
کسر بالای مخرجش بدانکه اگر کسری زیر کسر
باشد چنانچه در مضاف منطق پس بالای کسر زیرین
یعنی مضاف الیه نه صحیح نویسند نه صفر بلکه کسر
مضاف خود بجای صحیح و صفر است در کسر بالائین
ضابطه مذکور جاری نمایند فاحفظ وفی المعطوف
ترسمون الواو وفی الاصم المضاف من وضابطه

پیشین در نامه کسور است اما در کسر معطوف
این قدر زیاده است که هر دو معطوف و معطوف
علیه را ستا و چپا نویسند و میان هر دو معطوف
و معطوف علیه واو عطف رقم کنند و در کسر اضم
مضاف نیز مضاف و مضاف الیه را ستا و چپا
نویسند و میان هر دو لفظ من بمعنی از رقم کنند
که علامت اضافت است فالواحد والثلثان
هکذا پس یک و دو ثلث را بدین صورت

۱
۲
نویسند ۳ صورت یک که بالای نامه است
صحیح است وصورت دو زیر آن علامت ثلثین
است وصورت سه زیر دو علامت مخرج است
این مثال کسر منطق مکرر است و واحد و دو جزء از یازده

۱
۲
که اصم مکرر است بدین صورت نویسند ۱۱ و واحد

۱
۱
و ربع که منطق مفرد است بدینوجه باشد ۴

و واحد و جزوی از سیزده که اصم مفرد است بدینوجه باشد

۱ ۱
۲ ۱
۵ ۱۳ | ونصف خمسة اسداس هکذا ۶ و نیم

از پنج سدس که منطق مضاف است بدین صورت
نویسند چون صحیح با وی نیست بجایش صفر
نوشتیم و زیر آن رقم یک که علامت نصف
است و زیر آن دو که مخرج نصف است پس زیر آن
رقم پنج که علامت پنج سدس باشد و زیر آن رقم شش
که مخرج سدس است این موافق ضابطه مصنف
است که بیان نمود و بعضی بیان مضاف منطق
و مضاف الیه آن نیز لفظ من نویسند چنانچه مثال

۰ ۰
۱ ۵
مذکور را بدینوجه نویسند ۲ من ۶ و بعضی
میان مضاف منطق و مضاف الیه خط عرضی کشند

۰
۱
۲
———
۰
٦ چنانچه مثال مذکور را بدین صورت نویسند
۰ ۰
۳ ۲

والخمسان وثلثة ارباع هكذا ۵ و ۴ ودو
خمس وسه ربع که منطق معطوف است چنین
نویسند یعنی اول صفر و زیر آن دو که رقم دو خمس
است و زیر آن پنج که مخرج کسر مذکور است
باز بطرف چپ آن نیز اول صفر و زیر آن سه
که رقم سه ربع است و زیر آن چهار که مخرج ربع
است و میان هردو واو عطف نویسند این موافق
ضابطه مذکور است و بعضی بجای واو عطف
میان معطوف و معطوف علیه خط طولی کشند

۰ | ۰
۳ | ۲
بدین صورت ۵ | ۴ وجزوی از یازده وجزوی از سیزده

۰ ۰
۱ ۱
و
که اصم معطوف است بدینگونه نویسند ۱۱ ۱۳

وجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر هکذا

ا
ا
۱۱ من ۱۳ و جزوی از یاز ده که جزویست از سیزده
واین کسر اسم مضاف است بدین صورت نویسند
که اول صفر نویسند و زیر آن یک و زیر یک یازده
که علامت جزوی از یازده باشد باز بطرف
چپ اول صفر و زیر آن یک و زیر یک سیزده
که علامت جزوی از سیزده بود و میان هر دو لفظ
من نویسند و بعضی معطوف و معطوف علیه را
منطق به دیا اسم زیر و بالا نویسند و میان هر دو واو
عطف چنانچه در مثال مذکور منطق بدینوجه نویسند

ا
۲ ۱۱
۰
و
و
۳ ا
۴ و در مثال اسم بدینوجه ۱۳ وهم چنین اسم
مضاف و مضاف الیه را زیر و بالا نویسند و لفظ
من میان هر دو چنانچه در مثال مذکور بدینصورت

٥ ا ا من ا

رقم نمایند ۱۳ المقدمة الثانیة مقدمه دوم این
که دروی بیان مخارج کسور است مخرج الکسر
اقل عدد یصح منه مخرج کسر کمترین اعداد است
که آن کسر از آنها صحیح بر آید مثلا نصف که مخرجش
واحد و سه و دیگر اعداد افراد نباشد چه از اینها نصف
صحیح بر نمی آید و از دو و چهار و شش و هشت
و دیگر اعداد ازواج نصف صحیح بر می آید لیکن
کمترین آنها دو است پس مخرجش دو باشد
فقط بدانکه در مخرج اقلیت اعداد بنابر سهولت
وخفت در حساب اعتبار کرده اند چنانچه بر نامه کس
ظاهر است ۲ مخرج المفرد ظاهر پس مخرج کسر
مفرد و منطق باشد یا اصم ظاهر است چه مخارج کسور
تسعه منطقه خود از دو تا ده است و مخارج کسور
مفرده اصم خود عددیست که در وقت تعبیر بهم لفظ

من در لغت عربی یا لفظ از در فارسی گفته آید چون
جزوی از یازده وهو بعینه مخرج المکرر ومخرج
مفرد خود بعینه مخرج مکرر باشد منطق باشد یا اصم
چه کسر مکرر بتکرار مفرد حاصل شده است مثلا سه
چنانچه مخرج ثلث است هم چنان مخرج دو ثلث
است ویازده چنانچه مخرج یکجزو از یازده باشد هم چنان
مخرج دو جزو یا سه جزو از یازده بود وعلی هذا القیاس

ومخرج المضاف مضروب مخارج مفرداته
بعضها فی بعض ومخرج کسر مضاف منطق بود یا اصم
عدد یست که حاصل شود از ضرب مخرج بعض
مفرد در مخرج بعض مفرد چون مخرج مضاف و مضاف
الیه جدا گانه گرفته شود بدانکه در تحصیل مخرج کسر
مضاف میان مخارج مفردات نسبتی از نسبت
چهارگانه ملحوظ نیست هر نسبتی که باشد میان آنها
یکی را در دیگری ضرب کنند چون ثلث الثلث
پس سه را در سه ضرب کنند و نه مخرج ثلث الثلث
باشد و در ثلث الربع سه را در چهار ضرب کنند

بود از ده مخرج کسر مذکور بود و در نصف الربع
دو را در چهار ضرب کنند و هشت مخرج کسر مطلوب
باشد و در ربع السدس چهار را در شش ضرب
نمایند و بیست و چهار مخرج کسر مذکور باشد و در مثال
اول میان مخرج مفردات نسبت تماثل و در مثال
دوم تباین و در سوم تداخل و در چهارم توافق است
وعلی هذا القیاس در کسر مضاف اصم چون جزء
من احد عشر من جزء من ثلثة عشر یازده را در سیزده
ضرب کنند یکصد و چهل و سه مخرج کسر اصم مضاف
مذکور باشد بدانکه اگر مفردات کسر مضاف دو بود
پس یک ضرب میان مخرجین باید و اگر سه بود
پس اول دو مخرج را باهم ضرب کنند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم ضرب نمایند و اگر چهار بود
پس اول دو را باهم ضرب نمایند باز حاصل ضرب
را در مخرج سیوم باز حاصل ضرب دوم را در
مخرج چهارم وعلی هذا القیاس پس حاصل
ضرب اخیر مخرج کسر مضاف مطلوب بود

اما المعطوف فاعتبر مخرجي كسرين منه
اما مخرج کسر معطوف منطق بود یا اصم پس طریق
تحصیلش این است که دو مخرج دو کسر از مفردات
آن بگیر د میان هر دو مخرج از نسب چهارگانه ملاحظه
کن که کدام نسبت است فان تباينا فاضرب
احدهما فى الاخرا وتوافقا فوفق احدهما فى
الاخراو تداخلا فاكتف بالاكثر پس اگر میان
دو مخرج از ان نسبت تباین باشد ضرب کن تمام
یکی از دو مخرج معتبر را در تمام مخرج دیگر و اگر میان
آنها توافق باشد وفق یک مخرج را در تمام مخرج
دیگر ضرب کن و اگر تداخل باشد اکتفا باکثر کن یعنی
مخرج اقل را بیفکن و مخرج اکثر را بگیر پوشیده
نماند که کلام مصنف این جا قاصر است که نسبت تماثل
را بیان نکرد چنانچه کسر معطوف مثلا ثلث ثمن
و سدس ربع بگیرند که مخرج هر دو کسر مفرد که فی
الحقیقت مضاف است بیست و چهار باشد
پس درینصورت اکتفا بیکی کنند یعنی یکی بگیرند

و دیگر را بگذارند و اگر کسی گوید که بسبب ظهور
گذاشته است گوئیم لانسلم که ظاهر است و اگر
مسلم داریم گوئیم که مخرج کسر مذکور دو کرر را چرا
نگفت که ظاهر است بلکه باعتبار ظهور بیانش اشت
تم اعتبر الحاصل مع مخرج الکسر الثالث واعمل
ما عرفت و هکذا فالحاصل هو المطلوب من بعد
اگر کسری سوم باشد پس میان حاصل ضرب
مذکور و میان کسر سوم ہر چهار نسبت اعتبار
کن و موافق ضابطه مذکوره عمل کن و ہم چنین اگر
کسر چهارم باشد پس میان حاصل ضرب دوم و
کسر چهارم ہر چهار نسبت اعتبار کن و موافق
ضابطه عمل نما تا آنکه ہیچ مخرج نماند که در ان عمل
مذکور نکرده باشی پس حاصل ضرب اخیر ہمان
مخرج مطلوب است یعنی مخرج کسر مطلوب و
ہمین مخرج را مخرج مشترک گویند ففی تحصیل
مخرج الکسور التسعة تضرب الاثنین فی الثلثة
للتباین پس در تحصیل مخرج کسور مذکوره مطلوبه

ضرب کن دو را در سه که مخرج نصف و ثلث است
و میان آنها نسبت تباین است تا شش حاصل شود
والحاصل في نصف الأربعة المتوافق وضرب کن حاصل
ضرب را که شش است در دو یعنی نصف چهار که مخرج
ربع است بجهت آنکه میان شش و چهار توافق
بالنصف باشد تا دوازده حاصل شود والحاصل
في الخمسة المتباين وحاصل ضرب مذکور را که دوازده
است ضرب کن در پنج که مخرج خمس است چه در
دوازده و پنج تباین است تا حاصل شود شصت
والستة داخلة في الحاصل واکتف به و شش
مخرج سدس داخل است در حاصل ضرب مذکور
یعنی شصت پس اکتفا کن بشصت و شش را
بگذار واضربه في السبعة المباينة و ضرب کن
شصت را در هفت که مخرج سبع است زیرا که
میان شصت و هفت تباین است تا حاصل شود
چهارصد و بیست والحاصل في ربع الثمانية
وضرب کن چهارصد و بیست را در ربع هشت که

مخرج خمس است یعنی دو جهت آنکه میان چهار صد و بیست و میان هشت توافق بالربع است تا حاصل شود هشت صد و چهل والحاصل فی ثلث التسعة للتوافق و حاصل ضرب مذکور را یعنی هشت صد و چهل را در سه یعنی ثالث که مخرج تسع است جهت توافق بالثالث که میان نه و میان هشتصد و چهل واقع است تا دو هزار و پانصد و بیست حاصل شود والعشرة داخلة فی الحاصل وهو الفان وخمسمائة وعشرون فاکتف به وده که مخرج عشر است داخل است در حاصل ضرب مذکور یعنی دو هزار و پانصد و بیست پس اکتفا کن بحاصل مذکور و ده را بگذار وهو المطلوب و حاصل دو هزار و پانصد و بیست مطلوب است یعنی مخرج مشترک است میان کسور تسعه مذکوره که از نصفش ۱۲۶۰ وثلثش ۸۴۰ وربعش ۶۳۰ وخمسش ۵۰۴ وسدسش ۴۲۰ وسبعش ۳۶۰ وثمنش ۳۱۵ وتسعش ۲۸۰ وعشرش ۲۵۲ است تتمة این تمام کنند

مقدمه دوم است و زان وجهی دیگر برای تحصیل
مخرج کسر معطوف بیان کرده است ولکن ان
تعتبر مخارج مفرداته در واست ترا که مخارج
معطوف و معطوف علیه را هرقدر که باشند جدا
گانه اعتبار کنی خواه معطوف و معطوف علیه کسر
مفرد باشند خواه مکرر خواه مضاف خواه باهم مختلف
باشند فما کان منها داخلا فی غیره فاسقطه
واکتف بالاکثر چون مخارج معطوف و معطوف
علیه جداگانه گرفتی پس هر مخرجی ازین مخارج
که داخل در مخرج دیگر باشد آنرا بگذار و باکثر
اکتفا کن وما کان منها متوافقا فاستبدل به وفقه
واعمل بالوفق کذلک و هر مخرج از مخارج
که موافق بود با مخرج دیگر پس یکی را از متوافقین
بگذار و بجایش وفق آن بگیر و باز وفق آنرا با مخارج
دیگر هم چنین ملاحظه کن اگر در مخرجی داخل باشد
آنرا نیز بیفکن و میان وفق مذکور و مخرج دیگر اگر
نسبت توافق باشد هر دو را بحال دارند و نیز

میان و فق احد المتوافقین و میان متوافق دیگر هیچ
نسبت اعتبار نکنند و موافق ضابطهٔ مذکوره عمل
نمایند اگرچه لفظ کذلک مشعر است بدان بدانکه
در استبدال احد المتوافقین بوفق رد است که
هرگرا از متوافقین خواهند وفقش بدل کنند لیکن نزد
کاتب حروف صواب آنست که از متوافقین
مخرجی را که وفقش فرد یعنی طاق باشد بوفق آن بدل
کنند چه مقصود این است که در همه مخارج نسبت
تباین روی دهد و این در صورت مذکوره حاصل
میشود نه در صورت تعمیم کما لایخفی علی المتأمل
الصائب و اگر میان دو مخرج تماثل باشد پس یکی را
بگذارند و دیگر را ابدارند و اگر میان دو مخرج تباین
باشد هر دو را بدارند و مصنف این دو وجه را بنابر
ظهور بیان نکرد لیؤل المخارج الی التباین و همچنین
در همه مخارج معطوف و معطوف علیه عمل نماید
تا رجوع کنند به نسبت تباین یعنی در مخارج باقیه
نسبت تباین رو دهد فاضرب بعضها فی بعض

قالحاصل هو المطلوب پس ضرب کن بعض
مخارج را در بعض یعنی یکی را در دیگری و حاصل
ضرب را در سیوم و حاصل ضربش در چهارم و
هم چنین تا مخرجی باقی نماند پس حاصل ضرب اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
معطوفه است ففی المثال تسقط الاثنین والثلثة
والاربعة والخمسة لدخولها فی البواقی پس
در مثال مذکور یعنی مخرج کسور نسعه مخرج هریک
جداگانه گرفتیم و دو و سه و چهار و پنج را افگندیم که
در چهار و شش و هشت و ده داخل بودند باقی
ماندند شش و هفت و هشت و نه و ده والستة
توافق الثمانیه بالنصف فاستبدل بها نصفها و
هو داخل فی التسعة فاسقطه و شش که مخرج
سدس است موافق بود هشت را که مخرج ثمن
است به نصف پس شش را بوفقش بدل کن
یعنی بجایش سه بگیر و سه مذکور داخل بود در نه
پس آنرا ساقط کن و نه را بدار پوشیده نماند که

هشت را بوفقش بدل نکرد از برای آنکه وفق
آن زوج بود و وفق شش فرد فاحفظ والثمانية
توافق العشرة بالنصف وهشت موافق ده است
بنصف پس نصف عشره بگیر که وفقش فرد
است پس مخارج باقیه پنج و هشت و هفت و نه
باشند و میان آنها تباین است فاضرب خمسة
فی الثمانية والحاصل فی السبعة والحاصل
فی التسعة پس ضرب کن پنج را در هشت تا چهل
شود و حاصل ضرب را در هفت تا دوصد و هشتاد شود
باز حاصل ضرب دیگر را در نه تا دو هزار و پانصد
و بیست شود وهو المطلوب و همین حاصل اخیر
مطلوب است یعنی مخرج مشترک میان کسور
نه گانه است لطیفة وآن در لغت چیزیست که
موجب انبساط باشد وآنچه درینجا مذکور است نیز
موجب نشاط است یحصل مخرج الکسور
التسعة من ضرب ایام الشهر فی عدة الشهور
والحاصل فی ایام الاسبوع حاصل شود مخرج

مشترک میان کسور نهگانه از ضرب روزهای یکماه که سی باشد در عدد ماههای سال که دوازده باشد و باز از ضرب حاصل مذکور یعنی سه صد و شصت در روزهای هفته یعنی هفت که تمامگی حاصل ضرب دو هزار و پانصد و بیست میشود و این مخرج کسور نهگانه است چنانکه گذشت بدانکه روزهای یکماه قمری فی التحقیق بیست و نه روز است و نصف روز و کسری زائد چون دو ماه را جمع کنند پنجاه و نه روز و کسری زائد میشود پس کسر را اعتبار نکرده روزهای یکماه را سی روز و ماه دیگر را بیست و نه روز اعتبار کنند و برای کسر مذکور در هر سال قمری یازده میگیرند و این را ایام کبائس خوانند و همچنین روزهای یکماه شمسی بسبب اختلاف حرکت آفتاب گاه سی روزه میشود و گاه کم و گاه بیش لیکن متاخرین منجمان اهل فارس هر یک ماه شمسی را سی روز کنند تا دوراوراق تقدیم اختلاف نشود و نیز روزهای یک سال قمری بحساب مذکور سه صد و پنجاه و چهار

روز و ششصد روز میشود روزهای یکسال شمسی
فی الحقیقت نزدیک اهل فارس سه صد و شصت
و پنج روز و سبع روز میشود لیکن متاخرین منجمین
اهل فارس بنابر وجه مذکور سه صد و شصت روز
اعتبار کنند و پنج روز زائد را در آخر سال اضافه کنند
و آنرا خمسه مسترقه گویند و برای کسر در هر چهار
سال یک روز دیگر اضافه نمایند و این را کبیسه خوانند
و نزدیک حکمای روم روزهای یکسال شمسی سه
صد و شصت و پنج روز و کسری کم از ربع روز
است و اگر خواهی تفصیل و تحقیق این نامه را بدانی
بکتب هیات رجوع کن پس از آنچه گفتیم دریافت
شد که مصنف کلام خود را بر مذهب و اصطلاح متاخرین
اهل فارس بنا کرده است ومن ضرب مخارج
الکسور التی فیها حرف العین بعضها فی بعض
و نیز حاصل میشود مخرج کسور تسعه از ضرب مخارج
کسوریکه در اسمای آنها حرف عین است بعض
را در بعض یعنی از مخارج کسور تسعه اربعه

وثلثه وتسعه وعشره حرف عین دارد وچون این
هر چهار باهم ضرب یابند مخرج مطلوب حاصل میشود
پس چهار را در ده ضرب کردیم چهل شد و چهل
را در هفت ضرب کردیم دوصد و هشتاد شد وآنرا
در نه ضرب کردیم دو هزار و پانصد و بیست شد

وسئل امیر المومنین علی علیه السلام عن ذلک

فقال اضرب ایام اسبوعک فی ایام سنتک سوال
کرده شد امیر المومنین علی علیه السلام از مخرج
کسور تسعه پس در جواب فرمود که ضرب کن
روزهای هفته خود را که هفت است در سیصد و شصت
که روزهای یکسال تست که حاصل ضرب دو هزار
و پانصد و بیست میشود و همانا که سائل از زمرهٔ عوام
بوده یا از متقدمین اصطلاح متاخرین منجمین اهل
فارس تا آن حضرت کرم الله وجهه کلام خود را موافق
فهم سائل صادر کرد کما قال النبی علیه السلام
کلموا الناس علی قدر عقولهم *

---

* المقدمة الثالثة فی التجنیس والنوع *

این است مقدمه سوم در بیان تجنیس کسور و رفع کسور

اما التجنیس فجعل الصحیح کسورا من جنس
کسر معین اما تجنیس باصطلاح محاسبین صحیح را
کسور گردانیدن است از جنس کسر معین والعمل
فیه اذا کان مع الصحیح کسر ان تضرب الصحیح
فی مخرج الکسر و تزید علیه صورة الکسر
و عمل در تجنیس این است که اگر با صحیح کسری
نباشد پس صحیح را در مخرج کسر مفروض ضرب
نمایند فقط و حاصل ضرب مجنس صحیح بود از جنس کسر
مفروض و اگر با وی کسری بود مفرد یا مکرر یا مضاف
یا معطوف پس اول صحیح را در مخرج کسر مذکور
ضرب نمایند و بر حاصل ضرب صورت کسر را افزایند
پس مجموع مجنس باشد و مثال قسم اول خود
ظاهر است مثلا چهار را میخواهیم که از جنس خمس
کنیم پس چهار را در مخرج خمس یعنی پنج ضرب
کردیم بیست شد پس مجنس مطلوب بیست
خمس باشد و مثال قسم دوم مصنف بیان کرد

وگفت مجنس الاثنین والربع تسعة ارباع دو را
در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم وصورت
ربع بران افزودیم نه شد پس نه ربع مجنس
دو صحیح و ربع بود و این مثال تجنیس صحیح است
که با وی کسر مفرد باشد و مجنس الستة و ثلثة
اخماس ثلثة و ثلثون خمسا و شش را در پنج
یعنی مخرج خمس ضرب کردیم و صورت سه خمس
بران افزودیم سی و سه شد پس سی و سه
خمس مجنس شش و سه خمس بود و این مثال صحیح
است که با وی کسر مکرر بود و مجنس الاربعة وثلث
سبع خمسة وثمانون وچهار را در بیست ویک
که مخرج ثلث سبع است ضرب کردیم وصورت
ثلث سبع بران افزودیم هشتاد و پنج شد پس
هشتاد و پنج ثلث سبع مجنس چهار و ثلث سبع
بود و این مثال تجنیس صحیح است که با وی کسر
مضاف باشد و مثال تجنیس صحیح که با وی کسر
معطوف و تجنیس اثنین و نصف و ثلث است

پس دو را در شش که مخرج مشترک نصف
وثلث است ضرب کردیم دوازده شد و نصف
شش یعنی سه و ثلث شش یعنی دو را که مجموع پنج است
بر دوازده افزودیم هفده شد پس هفده سدس
مجنس دو و نصف و ثلث بود و علی هذا القیاس در
کسر معطوف دیگر مخرج مشترک بگیر و صحیح
را دران ضرب کن و کسر مذکور را از مخرج مشترک
گرفته بر حاصل ضرب بیفزای و مجموع را از جنس
کسری که از مخرج مشترک بر آید اعتبار کن واما
الرفع فجعل الکسور صحاحا واما رفع کسور باصطلاح
محاسبان کسور را صحیح گردانیدن است فاذا کان
معنا کسر عدده اکثر من مخرجه قسمناه علی مخرجه
فالخارج صحیح والباقی کسر من ذلک المخرج
پس هرگاه نزدیک ما کسری باشد که عددش اکثر
بود از مخرجش قسمت کنیم عدد کسر را بر مخرجش
پس انچه خارج قسمت بود عدد صحیح است و آنچه
باقی ماند کسر است از مخرج مذکور مثلا اگر

برای آن کرد که اگر عدد کسر برابر مخرج بود پس
مرفوع آن همیشه واحد بود و اگر عدد کسر کم از مخرج
بود پس رفع آن ممکن نیست و از نیجا دریافت
شد که رفع کسر مفرد گاهی ممکن نیست که همیشه
کم از مخرج بود و در باقی سه اقسام جاری خواهد
شد پس اگر کسر مکرر از جنس واحد بود و آن در
کسر مکرر و مضاف رود و همچنانچه مصنف گفته عمل
نمایند و اگر از اجناس مختلفه باشد و این در کسر
معطوف واقع شود پس اول کسور معطوفه را از
مخرج مشترک جدا کانه گرفته جمع نمایند من بعد در
مجموع موافق ضابطهٔ مصنف عمل کنند فمرفوع

خمسة عشر ربعا ثلثة و ثلثة ارباع پس پانزده ربع
را بر مخرج تش یعنی چهار قسمت کردیم سه و سه
ربع بدست آمد و آن مرفوع پانزده ربع باشد
این مثال رفع کسر مکرر است و مثال رفع کسر
مضاف رفع بیست و پنج ثالث ربع است
پس بیست و پنج را بر دوازده که مخرج ثالث

ربع است قسمت کردیم دو و یک ثالث ربع
بر آمد و این مرفوع مطلوب است و مثال رفع کسر
معطوف رفع شش ربع و پانزده ثالث و پنج
سدس است پس اول مخرج مشترک
هر سه کسر پیدا کردیم دوازده یافتیم پس شش
ربع از ان گرفتیم هژده نصف سدس شد باز
پانزده ثالث ازان مخرج مشترک گرفتیم شصت
نصف سدس شد و باز پنج سدس ازان مخرج
مشترک گرفتیم ده نصف سدس شد. مجموع آنها
هشتاد و هشت نصف سدس شد پس هشتاد
و هشت را بر دوازده قسمت کردیم هفت صحیح
و یک ثالث بر آمد و این مرفوع مطلوب است بدانکه
وجه ترتیب هر سه مقدمات ظاهر است که اعمال
مقدمهٔ سوم موقوف است بر اعمال مقدمهٔ دوم
و اعمال مقدمهٔ دوم موقوف است بر انچه در مقدمه
اول است مصنف چون از بیان مقدمات فراغت
یافت شروع در مقاصد باب کسور کرد و گفت

❊ الفصل الاول في جمع الكسور وتضعيفها ❊

فصل اول در بيان عمل جمع كسور است و عمل تضعيف آن ووجه جمع هردو عمل در يك فصل خود ظاهر است يوخذ من المخرج المشترك مجموعه او مضعفه ويقسم عددها ان زاد عليه فالخارج صحاح والباقي كسور منه گرفته شود مجموع كسور كه جمع آنها مي خواهي از مخرجي كه مشترك باشد ميان كسور مجموعه در صورت جمع وگرفته شود دو چند كسريكه تضعيفش مي خواهي از مخرج آن در صورت تضعيف پوشيده نماند كه كلام مصنف مبهم است بدين كه در صورت تضعيف هم مخرج مشترك بايد واين خلاف نفس الامر است وبعد از انكه مجموع كسور از مخرج مشترك ومضعف كسر از مخرج موجود گرفته شود ديدبيني اگر عدد كسور مجموعه يا كسر مضعف زياده از مخرج خود بود تقسيم كرده شود بر ان مخرج پس آنچه خارج قسمت بود صحيح است وآنچه باقي ماند كسر است از مخرج مذكور

وان نقص عنه نسب اليه وان ساواه فالحاصل واحد
واگر عدد کسور مجموعه یا عدد کسر مضعف کم بود از
مخرج خود نسبت کرده شود سوی مخرج خود درین
صورت حاصل جمع و تضعیف کسر خواهد بود فقط
واگر عدد کسور مجموعه یا عدد کسر مضعف برابر
مخرج خود باشد پس حاصل جمع و تضعیف یک
صحیح بود فالنصف والثلث والربع واحد و نصف
سدس پس مجموع نصف و ثلث و ربع یک و
نصف سدس است ازین جهت که مخرج مشترک
کسور مذکوره دوازده است نصفش شش بود
و ثلثش چهار و ربعش سه و مجموع کسور مذکوره که از
دوازده گرفته شده سیزده باشد چون از دوازده که
مخرج مشترک بود زیاده است بر مخرج مشترک
قسمت کردیم یک و نصف سدس شد والسدس
والثلث نصف و مجموع سدس و ثلث نصف
است چه مخرج مشترک میان هردو کسر شش
است چون سدس ازان که یک بود و ثلث ازان

که دو بود گرفتیم سه شد هرگاه از مخرج خود کم بود
سوی مخرج مذکور نسبت کردیم و آن نسبت
نصف است والنصف والثلث والسدس واحد
هر سه کسر را چون از مخرج مشترک که شش است
گرفتیم شش حاصل شد و آن مساویست با مخرج
پس خارج قسمت یک باشد این ع. سه مثال جمع بود
وضعف ثلثة اخماس واحد وخمس و دو چند سه خمس
شش باشد چون شش را بر پنج قسمت کردیم یک
و خمس بر آمد بدانکه اگر با کسر صحیح بود و جمع یا تضعیفش
خواهی پس هر دو را جداگانه جمع کنی یا تضعیف نمائی پس بعد
مجموع صحاح و مجموع کسور با هم جمع کنی یا مضعف
صحیح با مضعف کسر جمع کنی تا مقصود حاصل شود
و مصنف این احتمال را بنا بر ظهورش بیان نکرد

* الفصل الثاني في تنصيف الكسور وتفريقها *

فصل دوم در بیان اعمال تنصیف کسور است وتفریق آن

اما التنصيف فان كان الكسر زوجا نصفته او فردا
ضعفت المخرج ونسبت الكسر اليه وهو ظاهر اما

تنصیف کسور پس طریقش این است که اگر عدد
کسر زوج بود دو نیم کنی آنرا و اگر عدد کسر فرد بود
تضعیف کنی مخرج را و نسبت کنی عدد کسر را
سوی مضعف مخرج و حاصل نسبت نصف مطلوب
بود و این ظاهر است مثلاً دو سدس را خواهیم
تنصیف کنیم چون عدد کسر زوج بود دو را نصف
گرفتیم یک سدس شد و اگر یک ربع را تنصیف
کنیم عدد کسر فرد است مخرج را تضعیف کردیم
هشت شد و چون یک بسوی هشت نسبت کردیم
ثمن شد و این مطلوب است بدانکه ضابطهٔ مذکور
در تمام اقسام کسور جاریست در مفرد و مکرر و مضاف
خود ظاهر است و در معطوف اول مخرج مشترک
باید برد باز کسور معطوف و معطوف علیه از مخرج
مشترک گرفته جمع نمایند پس بعد ضابطهٔ مذکوره جاری
نمایند پوشیده نماند که چون با کسر مطلوب التنصیف
صحیح بود صحیح را جدا تنصیف کنند و کسر را جدا
پس بعد هر دو را جمع نمایند تا مقصود حاصل شود و نماید

ظهور آن مصنف بیان نکرد و اما التفریق فتنقص

احدهما من الاخر بعد اخذهما من المخرج

المشترک وتنسب الباقی الیه و اما تفریق کسری

از کسری طریقش اینست که اگر هر دو کسر را مخرج

واحد است پس صورت منقوص را از صورت

منقوص منه نقصان کنی و بس چنانچه یک ثلث را از

دو ثلث تفریق کنند و اگر مخرج هر دو کسر مختلف

باشند پس مخرج مشترک پیدا کنند و هر دو

کسر مذکور را از ان مخرج بگیرند من بعد صورت کسر

منقوص را از صورت کسر منقوص منه نقصان نمایند و

باقی را بسوی مخرج مشترک نسبت کنند اگر

عدد باقی کم بود از مخرج مشترک و الا بر مخرج

مشترک قسمت نمایند تا مقدار باقی معلوم شود

فان نقصت الربع من الثلث بقی نصف سدس

پس اگر تفریق ربع از ثلث خواهی بدین وجه کنی

که مخرج مشترک میان ربع و ثلث بگیری و آن

دوازده است و ربعش سه است و ثلثش چهار

پس عدد را از چهار نقصان کنی تا باقی ماند یک و آن
را سوی دوازده نسبت کنی تا نصف سدس بر آید بدانکه
منقوص یا صحیح ست فقط یا کسر است فقط یا کسر با صحیح
یعنی مخلوط و هم چنین منقوص منه نیز سه گونه است پس
احتمالات تفریق نه بود دیگر از ان که تفریق صحیح از
صحیح بود خود در باب اول گذشت و تفریق کسر
از کسر مصنف درین فصل بیان نمود باقی ماند هفت
قسم چون تامل نماید طریق عمل باقی اقسام تفریق
از هر دو قسم که مبین شد واضح شود لیکن در بعض
احتیاج به تجنیس واقع شود و مصنف متعرض به بیان
انها نشد و حواله بر ذهن صائب محاسب نمود باعتبار
وضوح آن بعد دریافت تفریق در دو قسم مذکور

* الفصل الثالث فی ضرب الکسور *

فصل سوم در بیان عمل ضرب کسور است بدانکه
مضروب و مضروب فیه هر دو سه گونه باشند
یا صحیح یا کسر یا مخلوط از صحیح و کسر پس
اقسام ضرب نه باشد لیکن ضرب صحیح در صحیح

در باب اول گذشت باقی ماند بست کر سه احتمال
بسبب تکرار ساقط شد باقی ماند پنج و کایه اش
آنست که مصنف بیان کرده گفت ان کان
الکسر فی احد الطرفین فقط مع صحیح او بدونه
فاضرب المجنس او صورة الکسر فی الصحیح
ثم اقسم الحاصل علی المخرج او انسبه الیه اگر کسر
در یکی از دو طرف مضروب و مضروب فیه بود فقط و
در طرف دیگر نباشد لیکن خواه با کسر صحیح هم بود یا صرف
کسر باشد یعنی احد المضروبین کسر یا مخلوط بود و مضروب
دیگر صحیح بود پس طریق ضرب درین هر دو صورت
که فی الواقع چهار احتمال است از احتمالات
هشتگانه باقیه این است که ضرب کنی مجنس را
چون احد المضروبین مخلوط بود و ضرب کنی صورت
کسر را چون احد المضروبین کسر صرف بود در
مضروب آخر که صحیح است من بعد حاصل ضرب را
بر مخرج کسر موجود قسمت کن اگر کم نباشد از
مخرج یا نسبت کن سوی مخرج اگر کم باشد از مخرج

فهي ضرب اثنين و ثلثة اخماس في اربعة

المجنس في الصحيح اثنان وخمسون قسمناه علی

خمسة خرج عشرة وخمسان پس در ضرب دو و سه

خمس که مخلوط است در چهار که صحیح است مجنس

مخلوط را که سیزده باشد ضرب کردیم در چهار

تا پنجاه و دو شد باز آنرا قسمت کردیم بر پنج که مخرج

خمس است خارج قسمت ده و دو خمس بر آمد و این

حاصل ضرب مطلوب است و اگر مضروب را مضروب

فیه کنیم و بالعکس پس هیچ تفاوت نیست

وفي ضرب ثلثة ارباع في سبعة قسمنا احدا و عشرين

علی اربعة خرج خمسة و ربع وهو المطلوب و در

ضرب سه ربع که کسر صرف است در هفت که

صحیح است ضرب کردیم صورت کسر یعنی سه

را در هفت بیست و یک شد باز قسمت کردیم

بیست و یک را بر چهار که مخرج ربع است خارج

قسمت پنج و یک ربع بر آمد و این حاصل ضرب

مطلوب است و اگر مضروب و مضروب فیه را عکس

کنیم هیچ تفاوت نیست وان کان الکسر فی
کلا الطرفین والصحیح معهما او مع احدهما اولا
فاضرب المجنس فی المجنس او فی صورة الکسر
او الصورة فی الصورة وهو الحاصل الاول ثم
المخرج فی المخرج وهو الحاصل الثانی واقسم
الاول علیه او انسبه الیه فالخارج هو المطلوب واگر
کسر در هر دو طرف مضروب و مضروب فیه بود و
در هر دو طرف با کسر صحیح بود یا در یک طرف
با کسر صحیح بود یا در هیچ طرف صحیح نبود یعنی هر دو
مضروب مخلوط بود یا احد المضروبین مخلوط بود و دیگر
کسر یا هر دو مضروب کسر صرف بود پس طریق
ضرب درین هر سه صورت که فی الواقع چهار احتمال
دیگر از احتمالات نه گانه باقیه است این است
که مجنس را در مجنس ضرب کنی چون هر دو مضروب
مخلوط بود یا مجنس را در صورت کسر ضرب کنی
چون احد المضروبین مخلوط بود و دیگر کسر صرف
یا صورت کسر را در صورت کسر ضرب کنی

چون هردو مضروب کسر صرف بود و این حاصل
ضرب را در هرسه صورت حاصل اول گویند. بعد
ضرب کن مخرج احد الکسرین را در مخرج کسر دیگر
هردو مخرج متماثل باشند یا مختلف و این حاصل
ضرب را حاصل دوم نام نهند. پس بعد حاصل اول را
بر حاصل دوم قسمت کنی اگر کم نبود از حاصل دوم
یا نسبت کنی بسوی حاصل دوم اگر کم بود از
حاصل دوم پس خارج قسمت یا حاصل نسبت
حاصل ضرب مطلوب است بدانکه در صورت
اول حاصل اول همیشه زائد بود از حاصل دوم و
در صورت دوم گاهی زائد و گاهی برابر و گاهی
ناقص و در صورت سوم همیشه ناقص بود فاحفظ

فالحاصل من ضرب اثنین و نصف فی ثلثة و ثلث
ثمانية و ثلث چون خواستیم دو و نصف را در
سه و ثلث ضرب کنیم مضروب را مجنس کردیم
پنج شد و مضروب فیه را مجنس کردیم ده شد باز پنج
را در ده ضرب کردیم پنجاه شد و این حاصل اول

است من بعد و یعنی مخرج نصف را در سه یعنی
مخرج ثلث ضرب کردیم شش شد و این حاصل
دوم است چون پنجاه را بر شش قسمت کردیم هشت
و ثلث بر آمد پس هشت و ثلث حاصل ضرب دو و
نصف در سه و ثلث باشد و این مثال ضرب
مخلوط در مخلوط است والحاصل من ضرب اثنین
وربع فی خمسة اسداس واحد و سبعة اثمان
چون خواستیم دو و ربع را در پنج سدس ضرب
کنیم مجنس مضروب را که نه است در صورت پنج
مضروب فیه که کسر صرف است ضرب کردیم چهل
و پنج شد و این حاصل اول است باز چهار را که مخرج
ربع است در شش که مخرج سدس است ضرب کردیم
بیست و چهار شد من بعد چهل و پنج را بر بیست و چهار
قسمت کردیم یک و هفت ثمن بر آمد و این حاصل
ضرب مطلوب است و این مثال ضرب مخلوط
است در کسر صرف من ضرب ثلثة ارباع فی خمسة
اسباع نصف ربع سبع چون خواستیم سه ربع

را در پنج سبع ضرب کنیم صورت هژده کسر صرف را که سه و پنج است باهم ضرب کردیم پانزده شد و این حاصل اول است باز هر دو مخرج را که چهار و هفت است باهم ضرب کردیم بیست و هشت شد و این حاصل دوم است چون حاصل اول یعنی پانزده کم بود از حاصل دوم یعنی بیست و هشت اول را بسوی دوم نسبت کردیم. نصف و ربع سبع پس نصف و ربع سبع حاصل ضرب سه ربع در پنج سبع بود و این مثال ضرب کسر صرف است در کسر صرف

* الفصل الرابع فی قسمة الکسور *

فصل چهارم در بیان اعمال قسمت کسور است

وهي ثمانية اصناف كما يشهد به التامل

و قسمت کسور بر هشت گونه بود چنانچه تامل گواهی میدهد ازینرا که مقسوم سه گونه بود صحیح و کسر و مخلوط و مقسوم علیه نیز سه گونه بود صحیح و کسر و مخلوط و چون سه را در سه ضرب کنند

شود پس احتمالات انواع قسمت نه باشد و قسمت صحیح بر صحیح در باب صحاح گذشت باقی ماند هشت قسم و مصنف این همه را درین باب میگوید

والعمل فیها ان تضرب المقسوم والمقسوم علیه فی المخرج المشترک ان کان الکسر فی کلا الطرفین او فی المخرج الموجود ان کان احدهما فقط ذا کسر و عمل در قسمت کسور این است که ضرب کنی مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک اگر کسر در هر دو طرف مقسوم و مقسوم علیه بود یا هردو را ضرب کنی در مخرج موجود اگر یکی از مقسوم و مقسوم علیه فقط کسر دارد

ثم تقسم حاصل المقسوم علی حاصل المقسوم علیه او تنسبه

منه چون مقسوم و مقسوم علیه را در مخرج مشترک یا مخرج موجود ضرب کردی پس قسمت کن حاصل ضرب مقسوم را در مخرج بر حاصل ضرب مقسوم علیه در مخرج اگر حاصل اول زائد بود از حاصل دوم یا نسبت کن حاصل ضرب مقسوم را سوی حاصل

ضرب مقسوم علیه اگر کم بود حاصل اول از حاصل دوم پس خارج قسمت حاصلها یا حاصل نسبت خارج قسمت مطلوب است واگر حاصل ضرب هردو متساوی باشند پس خارج قسمت مطلوب واحد بود

فالخارج من قسمة خمسة وربع علی ثلثة واحد وثلثة ارباع خواستیم پنج وربع را بر سه قسمت کنیم مقسوم را در مخرج ربع یعنی چهار ضرب کردیم بیست ویک شد باز مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم دوازده شد پس بیست ویک راکه حاصل ضرب مقسوم است بر دوازده که حاصل ضرب مقسوم علیه است قسمت کردیم یک وسه ربع برآمد واین خارج قسمت پنج وربع است بر سه واین مثال قسمت مخلوط است بر صحیح وبالعکس اربعة اسباع ودر صورت عکس مثال مذکور یعنی قسمت سه بر پنج وربع دوازده درا که حاصل ضرب مقسوم است بسوی بیست ویک که حاصل ضرب مقسوم علیه است نسبت کردیم چهار سبع

بر آمد پس چهار سبع خارج قسمت سه بر پنج و ربع باشد و این مثال قسمت صحیح است بر مخلوط

ومن السدسین علی السدس اثنان چون سه سدسین مقسوم را در مخرج موجود یعنی شش ضرب کردیم دو شد و چون سدس مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم یک شد من بعد دو را به یک قسمت کردیم دو بر آمد پس خارج قسمت دو سدس بر یک سدس دو مینود و این مثال قسمت کسر است بر کسر هرگاه بعض مردم عوام را اشکال می افتد که خارج قسمت از مقسوم چگونه زیاده بود بنابر رفع اشکال

ایشان گفت کما یشهد به تعریف القسمة بما مر چنانچه گواهی میدهد بزیادتی خارج قسمت از مقسوم درین مثال تعریف قسمت بچیزیکه گذشت در باب اول یعنی قسمت طلب کردن عددیست که نسبتش سوی واحد چون نسبت مقسوم است سوی مقسوم علیه پس چون در مثال مذکور نسبت سه سدسین سوی یک سدس نسبت مضعف است ضرور

افتاد که نسبت خارج قسمت هم مساوی واحد نسبت
ضعف باشد واین ممکن نیست مگر آنگاه که خارج قسمت
را دو فرض کنند وهم چنین هر جا که اشکال روی دهد
تعریف مذکور را ملاحظه کن تا اشکال دفع شود

و علیک باستخراج باقی الامثلة و واجب
است بر تو بر آوردن مثالهای باقی اقسام قسمت
بر آنکه چون همگی اقسام قسمت نه بودیکی در باب
اول گذشت و سه قسم را این جا مثال بیان کرد باقی
ماند پنج قسم واقسام باقیه پنجگانه این است اول
قسمت صحیح بر کسر و دوم قسمت کسر بر صحیح
وسوم قسمت کسر بر مخلوط وچهارم قسمت
مخلوط بر کسر و پنجم قسمت مخلوط بر مخلوط پس
مثال قسم اول از اقسام باقیهٔ پنجگانه قسمت
چهار است بر ثلث چون کسر در یک طرف
بود مخرج ثلث سه است بنابران مقسوم را که چهار است
در سه ضرب کردیم دوازده شد ومقسوم علیه یعنی ثلث
را در سه ضرب کردیم یک شد و دوازده را که حاصل

ضرب مقسوم است بر یک که حاصل ضرب مقسوم علیه است قسمت کردیم دوازده بر آمد و همین دوازده خارج قسمت مطلوب است مثال قسم دوم از اقسام باقیه عکس مثال مذکور است یعنی قسمت ثلث بر چهار چون بدستور ضرب مقسوم و مقسوم علیه کردیم در مخرج موجود پس حاصل ضرب مقسوم یک شد و حاصل ضرب مقسوم علیه دوازده و یک را سوی دوازده نسبت کردیم نصف سدس بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است و مثال قسم سوم قسمت نصف است بر دو و ربع چون کسر در هر دو طرف است مخرج مشترک گرفتیم و آن چهار است و نصف را که مقسوم است در چهار ضرب کردیم دو شد و دو و ربع را که مقسوم علیه است نیز در چهار ضرب کردیم نه شد پس بعد حاصل ضرب مقسوم یعنی دو را بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی نه قسمت کردیم یعنی اول را بطرف دوم نسبت کردیم دو تسع

بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است و مثال قسم
چهارم عکس مثال قسم سوم مذکور است پس
حاصل ضرب مقسوم را که در صورت عامن نه باشد
بر حاصل ضرب مقسوم علیه یعنی دو قسمت کردیم
چهار و نصف بر آمد و این خارج قسمت مطلوب
است و مثال قسم پنجم قسمت دو و نصف باشد
بر سه و ثلث مخرج مشترک نصف و ثلث شش
است پس چون مقسوم را در شش ضرب کردیم
پانزده شد و چون مقسوم علیه را در ان ضرب کردیم
بیست شد بعد پانزده را نسبت کردیم سوی
بیست سه ربع بر آمد و این خارج قسمت مطلوب است

* الفصل الخامس فی استخراج جذر الکسور *

فصل پنجم در بیان عمل استخراج جذر کسور است
بدانکه عددیکه تحصیل جذرش مطلوب است سه
گونه باشد صحیح یا کسر یا مخلوط و طریق استخراج جذر
صحیح در باب اول گذشت باقی ماند دو قسم آن
هر دو را درین فصل میگوییم ان کان مع الکسر

تصحیح جنس این جمع الکل کسور را اگر کسر صرف
است حاجت به تجنیس نیست و اگر با کسر صحیح
باشد مجنس کرده شود تا همه کسور شوند ثم ان کان الکسر
والمخرج منطقین قسمت جذر الکسر علی جذر المخرج
او نسبته منه من بعد اگر عدد کسر مجنس باشد یا غیر مجنس
و مخرج مشترک هر دو منطق باشد یعنی جذر تحقیقی هر دو
را باشد پس جذر هر دو جداگانه بگیر چنانچه در
استخراج جذر عدد صحیح در باب اول گذشت
و جذر کسر را بر جذر مخرج قسمت کن اگر زائد باشد یا
نسبت کن جذر کسر را سوی جذر مخرج اگر کم بود و کاهی
در این صورت تساوی جذر عدد کسر و جذر مخرج ممکن
نیست چه در این صورت خارج قسمت یک باشد و یک
جذر یک باشد و حال آنکه جذر عدد دیگر مطلوب است
فجذر ستة و ربع اثنان و نصف پس موافق ضابطه
مذکوره جذر شش و ربع دو و نصف باشد چه
مجنس عدد مذکور بیست و پنج بود و این منطق بود و
جذر شش پنج و مخرج کسر مذکور چهار است و آن

نیز منطق است و جذر شش دو پنس جذر ده کسر
یعنی پنج را بر دو یعنی جذر مخرج قسمت کردیم دو دو
نصف برآمد و این جذر شش و ربع است چه اگر
دو و نصف را در ذات خود شش ضرب کنی
شش و ربع حاصل شود و جذر اربعة اتساع ثلثان
چهار عدد کسر است و آن هم منطق است و نه
مخرج کسر است و آن هم منطق پس جذر کسر را
یعنی دو بر جذر مخرج یعنی سه قسمت کردیم به نسبت
دو سوی سه دو ثالث برآمد چون دو ثالث را در دو
ثالث ضرب کنی چهار تسع حاصل شود پس دو ثالث
جذر چهار تسع باشد وان لم یکونا منطقین
ضربت الکسر فی المخرج واخذت جذر الحاصل
بالتقریب وقسمته علی المخرج و اگر هر دو عدد
کسر و مخرج منطق نباشد پس ضرب کن کسر را در
مخرج و بگیر جذر حاصل ضرب را تقریبا چنانچه در
استخراج جذر عدد صحیح اصم در باب اول
گذشت و قسمت کن جذر حاصل ضرب را بر مخرج

پس خارج قسمت جذر کسر مطلوب بود تقریبا

بدانکه این بر سه گونه بود یکی آنکه عدد کسر و مخرج هر دو

منطق نباشند بلکه اصم و دوم آنکه عدد کسر منطق بود

و مخرج اصم و سوم بخلاف آن یعنی مخرج منطق

بود و عدد کسر اصم و ضابطه مذکوره در هر سه قسم

جاریست ففیه تدخل در ثلثة. نصف تضرب سبعة

فی اثنین و تاخذ جذر ما حصل بالتقریب و هو

ثلثة و خمسة اسباع و تقسمه علی اثنین لیخرج

واحد و ستة اسباع پس در صورت استخراج

جذر سه و نصف بخشش کنی کسر و صحیح را تا

هفت شود و هرگاه نه عدد کسر یعنی هفت منطق

است و نه مخرج کسر یعنی دو منطق است ضرب

کنی عدد کسر یعنی هفت را در مخرج یعنی دو تا

چهارده شود و جذر تقریبی چهارده بگیری بضابطه

که در باب اول گذشت و آن سه و پنج سبع است

واین را بر مخرج یعنی دو قسمت کنی بدستوریکه

در قسمت کسور گذشت تا واحد و شش سبع

بر آید و این جز ر تقریباً سه و نصف است چه اگر واحد
و شش سبع را در ذاتش ضرب کنی سه و سه سبع
و یک سبع سبع میشود و اگر شش سبع سبع
دیگر می بود سه و نصف کامل می شود و این مثال قسم
اول است از اقسام ستگانه مذکوره یعنی نه عدد
کسر منطق بود و نه مخرج منطق بود و علی هذا القیاس
مثال هر دو قسم باقی بود *

* الفصل السادس فی تحویل
الکسر من مخرج الی مخرج *

فصل ششم در بیان گردانیدن کسر است از مخرجی
سوی مخرج دیگر اضرب عدد الکسر فی المخرج
المحول الیه و اقسم الحاصل علی مخرجه
فالخارج هو الکسر المطلوب من المخرج
المحول الیه یعنی ضرب کن عدد کسر را در مخرجیکه
تحویل کسر سویش می خواهی و قسمت کن حاصل
ضرب را بر مخرج کسر پس خارج قسمت که هست
کسر مطلوب بود از مخرج محول الیه فلو قیل خمسة

اسباع کم ثمنا پس اگر گفته شود که پنج سبع
چند ثمن بود قسمت اربعة علی سبعة خرج خمسة
اثمان وخمسة اسباع ثمن طریقش این است
که ضرب کنی پنج را که عدد کسر است در هشت
که مخرج محول الیه است تا چهل شود و قسمت
کنی چهل را که حاصل ضرب است بر هفت که
مخرج کسر است تا پنج و پنج سبع بر آید این پنج
ثمن و پنج سبع ثمن بود و لو قیل کم سدسا
فالجواب اربعة اسداس وسبعا سدس واگر گفته
شود که پنج سبع چند سدس بود پس پنج را که عدد
کسر است در شش که مخرج محول الیه است
ضرب کن تا سی شود آن را بر هفت که مخرج
کسر است قسمت کن تا چهار و دو سبع بر اید
و این چهار سدس و دو سبع سدس بود *

* الباب الثالث فی استخراج
المجهولات بالاربعة المتناسبة *
باب سوم در بیان طریق دریافت مجهولات عددیه

است لعمال اربعه متناسبه وهي ما نسبة اولها
الى ثانيها كنسبة ثالثها الى رابعها واين اربعه
متناسبه در اصطلاح محاسبين چهار عدد باشند
كه نسبت يكى ازان چهار سوى دوم شود چون نسبت
سوم باشد سوى چهارم شش يعنى اگر اول نصف
دوم بود پس سوم هم نصف چهارم بود وعلى
هذا القياس در ديگر نسبتها ويلزمها مساواة
مسطح الطرفين لمسطح الوسطين ولازم است
اعداد چهارگانه موصوفه بصفت مذكوره را يعنى از
خواص آنها است كه حاصل ضرب طرفين يعنى اول
وچهارم باهم برابر باشد حاصل ضرب وسطين را يعنى
دوم وسوم را باهم كما برهن عليه چنانچه دليل
آورده شده بر دعوى مساوات حاصلين در علم هندسه
بدانكه چون عددى را در ذات خود ضرب نمايند حاصل
ضرب را مجذور گويند واگر در ديگر عدد ضرب نمايند
حاصل ضرب را مسطح گويند فاذا جهل احد
الطرفين فاقسم مسطح الوسطين على الطرف المعلوم

او احد الوسطين فاقسم مسطح الطرفين على

الوسط المعلوم فالخارج هو المطلوب چون مساوات
هردو مسطح خاصهٔ اربعهٔ متناسبه شد پس هرگاه
یکی از دو طرف اول وچهارم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح وسطین را بر طرف معلوم
وچون یکی از دو وسط دوم وسوم مجهول بود پس
قسمت کن مسطح طرفین را بر وسط معلوم پس خارج
قسمت طرف مجهول مطلوب بود در صورت
اول ووسط مجهول مطلوب بود در صورت دوم
این ست طریق مشهور برای دریافت عدد
مجهول بعمل اربعهٔ متناسبه وطریق دیگر غیر مشهور
این ست که اگر احد الطرفین مجهول بود پس یکی از
دو وسط معلوم را اول بر طرف معلوم قسمت
کنند پس بعد خارج قسمت را در وسط دیگر غیر مقسوم
ضرب کنند وحاصل ضرب طرف مجهول باشد واگر
احد الوسطین مجهول بود پس یکی از دو طرف
معلوم را بر وسط معلوم قسمت کنند وخارج قسمت

را در ظرف دیگر غیر مقسوم ضرب نمایند حاصل
ضرب وسط مجهول بود والسوال اما ان یتعلق
بالزیادة والنقصان او بالمعاملات ونحوها وسوال
سائل که بعضی از بعض متناسبه جوابش گفتن تواند
دوگونه باشد یکی آنکه تعلق بزیادت ونقصان دارد
یعنی سائل در سوال خود عددی را بر عددی زیاده
کرده است یا از عددی کم کرده است دوم آنکه
تعلق بزیادت ونقصان ندارد و آن معاملات است
ومانند آن فالاول نحو ای عدد اذا زید علیه
ربعه صار ثلثه مثلا پس قسم اول که تعلق بزیادت
ونقصان دارد مثالش اینست کدام عدد است
که چون زیادت کرده شود بر وی ربعش مجموع
سه شود مثالها علی هذا القیاس سوال از نقصان بود
والطریق ان تاخذ مخرج الکسر وتسمی الماخذ
و تنقص ما فیه بحسب السوال فما انتهیت الیه
تسمی الواسطة فیحصل معک معلومات ثلثة
الماخذ والواسطة والمعلوم وهو ما اعطاه السائل

بقوله صار کذا و طریق عمل اربعه متناسبه در قسم مذکور این است که بگیری مخرج کسر را که در سوال مذکور است و آن مخرج را ماخذ نام کنی و تصرف کنی دران مخرج یعنی عمل کنی موافق سوال سایل پس بدانچه رسی بعد تصرف موافق سوال آنرا واسطه نام گذاری پس حاصل شد با تو سه معلوم یکی ماخذ و دیگر واسطه و سوم معلوم و این معلوم چیزیست که ترا سائل بدان آگاه کرده است بکلام خود که چنین شد چنانچه در مثال مذکور بهدای کسر ربع چهار فرض کردیم و آنرا ماخذ مسمی کردیم و بران ربعش افزودیم پنج شد و این پنج را واسطه نام کردیم پس از اربعه متناسبه سه چیز معلوم شد یکی ماخذ و آن چهار است و دیگر واسطه و آن پنج است و سوم معلوم و آن سه

ثمانی گفته است ونسبة الماخذ وهو الاول الی الواسطة وهو الثانی کنسبة المجهول وهو

الثالث الی المعلوم وهو الرابع ونسبت ماخذ

یعنی چهار در مثال مذکور که عدد اول است از اربعه متناسبه سوی واسطه یعنی پنج درین مثال که عدد دوم است از اعداد اربعه متناسبه چون نسبت مجهول بود که عدد سیوم است از اربعه متناسبه سوی معلوم یعنی سه درین مثال که عدد چهارم است از اربعه متناسبه فاضرب الحد فی المعلوم واقسم الحاصل علی الواسطه یخرج المجهول وهو فی المثال اثنان وخمسان چون در اینجا هم الوسطین مجهول است ضرب کن ماخذ را که چهار است وآن طرف اول است در معلوم یعنی طرف دیگر که سه است تا دوازده شود وقسمت کن حاصل ضرب را که دوازده است بر واسطه که وسط معلوم است وآن پنج است تا خارج شود مجهول که آن در مثال مذکور دو و دو خمس است واما الثانی فکما لو قیل خمسة ارطال بثلثة دراهم رطلان بکم واما قسم دوم از سوال که تعلق بزیادت ونقصان ندارد وآن معاملات است یعنی خرید

وفروخت پس مثالش این است که چنانچه اگر
گفته شود که پنج رطل از فلان غله به سه درم می‌ارزد
دو رطل از ان غله چند درم خواهد بود فتسمیة الارطال

المسعر والثلثة السعر والرطلان المثمن والمسئول
عنه الثمن پس پنج رطل مسعر باشد یعنی نرخ
کرده شده و در مثال مذکور سه درم سعر باشد
یعنی نرخ و دو رطل مثمن بود یعنی قیمت کرده شده
و آنچه از وی سوال کرده شده ثمن است یعنی قیمت

ونسبة المسعر الی السعر کنسبة المثمن الی الثمن
و نسبت مسعر که در مثال مذکور پنج است سوی
سعر که سه است چون نسبت ثمن باشد که دو
است بسوی ثمن که مجهول است والمجهول

الرابع فاقسم مسطح الوسطین وهو ستة علی الاول
وهو خمسة پس مجهول از اربعه متناسب احد الطرفین
و آن رابع است پس قسمت کن حاصل ضرب
هر دو وسط را با هم که شش باشد بر طرف
معلوم که پنج است تا خارج شود یک درم و خمس

درم واین ثمن مجهول است که سائل پرسیده
بود واو قیل کم رطلا بدرهمین فالمجهول المثمن
وهو الثالث و قسم مسطح الطرفین وهو عشرة علی
الثانی وهو ثلثة واگر گفته شود در مثال مذکور که پنج
رطل فلان غله بسه درم می ارزد پنج رطل بدو درم
باشد درین صورت مجهول مثمن بود یعنی احد
الوسطین که سوم است از اربعه متناسبه پس
قسمت کن حاصل ضرب هر دو طرف را باهم که ده
باشد بر وسط معلوم که سه است تا خارج شود سه
رطل و ثلث که مثمن مجهول بود که تشخیص دو درم
بود که سائل گفته است ومن هیهنا اخذ قوله
تضرب آخر السؤال فی غیر جنسه وتقسم الحاصل
علی جنسه وازین جا که در صورت جهالت ثمن و ثمن
طریق استخراج مختلف است گفته شد قول صاحب [illegible]
کلی که هر دو صورت را شامل بود وآن قول این است
آخر معلومات سه گانه سؤال را که سوم از
اربعه متناسبه باشد یعنی مثمن در صورت جهالت

ثمن و چهارم از اربعهٔ متناسبه باشد یعنی ثمن
در صورت جهالت مثمن ضرب کن و در غیر
جنس وی که مسعر باشد و در صورت اول مسعر باشد
و در صورت دوم بدانکه مثمن و مسعر از یک
جنس است و ثمن و سعر از یک جنس اینست
مثال معاملات و اما مثال سوالیکه مانند معاملات
بود این است اگر گفته شود در نصاب دو صد
درم زکوة پنج درم واجب است در هزار درم
چند زکوة بود پس دو صد درم نصاب اول باشد
و پنج درم زکوة اول و هزار درم نصاب دوم
است و زکوة دوم مجهول است و نسبت نصاب
اول سوی زکوة اول چون نسبت نصاب دوم
است سوی زکوة دوم مجهول پس هزار را
در پنج ضرب کردیم که وسطین معلومین اند و پنج
هزار را که حاصل ضرب است بر دو صد قسمت
کردیم خارج شد بیست و پنج و آن زکوة دوم است
و هم چنین اگر نصاب دوم مجهول بود یعنی گوید که

پنجصد درم را زکوة سی درم بود پس طرفین را
که نصاب اول است یعنی دو صد درم وزکوة دوم یعنی
سی درم ضرب کنیم وحاصل ضرب را که شش هزار
است قسمت کنیم بر وسط معلوم یعنی زکوة اول
که پنج است تا خارج شود یکهزار و دو صد واین
نصاب دوم مجهول است که زکوتش سی
درم بود بدانکه هر دو نصاب از یک جنس است
وهر دو زکوة از یک جنس پس قول مذکور محاسبین
که در متن مذکور است درین جا هم جاری باشد
فاحفظ وهذا باب عظیم النفع فاحفظه واین
باب اربعه متناسبه بابی است بسیار نافع پس
یاد دار آنرا وهو المستعان وختم شد و خواسته
شده است در هر چیز *

بسمله

* الباب الرابع *

فی استخراج المجهولات بحساب الخطائین
باب چهارم در بیان طریق تحصیل مجهولات
که دیگر است بعمل خطائین تفرض المجهول

فما شئت وتسميه المفروض الاول وتتصرف

فيه بحسب السؤال فان طابق فهو وان

اخطأ بزيادة او نقصان فهو الخطا الاول

وطريق عمل خطاين اين است كه فرض كني مجهول

را هرچه خواهي از اعداد و نام كني آنرا مفروض اول

وتصرف كني در مفروض اول موافق تصرف سائل

كه در سوال ذكر كرده باشد از زيادت ونقصان

وضرب وقسمت وغير ذلك پس اگر مطابق افتد

سوال سائل را پس همان مفروض مذكور عدد

مطلوب است واگر مطابق نيفتد بلكه خطا كند يعني

از آنچه سائل گفته است كم و بيش بر آيد پس آن

مقدار كمي وبيشي را خطا اول نام كن ثم تفرض

آخر وهو المفروض الثاني فان اخطاحصل

الخطا الثاني بعد از آنكه در مفروض اول خطا

روي داد فرض كني ديگري از اعداد هرچه خواهي واين

را مفروض ثاني نام كني من بعد تصرف كني در وي

موافق گفته سائل اگر مطابق افتاد پس مقصود

حاصل شد و اگر باز خطا شد یعنی از گفته سائل کم
یا بیش بر آمد پس این مقدار کمی و بیشی خطاء
ثانی باشد پس چهار چیز بدست آمد مفروض اول
وخطاء اول و مفروض ثانی و خطاء ثانی ثم اضرب
المفروض الاول فی الخطأ الثانی وسمه المحفوظ
الاول والمفروض الثانی فی الخطأ الاول
وهو المحفوظ الثانی من بعد ضرب کن مفروض
اول را در خطاء ثانی و نام کن حاصل ضرب را محفوظ
اول و ضرب کن مفروض دوم را در خطاء اول و نام
کن این حاصل ضرب را محفوظ دوم فان کان الخطأن
زائدین او ناقصین فاقسم الفضل بین المحفوظین
علی الفضل بین الخطأین وان اختلفا فمجموع
المحفوظین علی مجموع الخطأین لیخرج المجهول
پس اگر هر دو خطا از یک نوع باشند یعنی هر دو زائد
باشند از گفته سائل یا هر دو ناقص باشند پس
قسمت کن فضلی را که میان محفوظین است بر فضلیکه
میان خطائین است و اگر هر دو خطا باهم مختلف باشند

یعنی یکی زائد و دیگر کم پس مجموع محفوظین را بر مجموع
خطائین قسمت کن وانچه خارج قسمت باشد در هردو
صورت همان عدد مجهول است که سائل از وی
سوال کرده بود فلو قیل ای عدد زید علیه ثلثاه
ودرهم حصل عشرة پس اگر گفته شود کدام عدد
است که چون زیادت کرده شود بران دو ثلثش و یک
درهم حاصل شود ده فان فرضته تسعة فالخطأ
الاول ستة زائدة او ستة فالخطأ الثانی واحد
زائد پس اگر فرض کنی مجهول را که نه است
و زیادت کنی بر نه دو ثلث وی یعنی شش و یک
درهم حاصل شود شانزده و سائل گفته بود ده پس
خطا شد بشش که زائد است از گفته سائل من بعد
اگر فرض کنی مجهول را که شش است و زیادت
کنی بران دو ثلثش که چهار است و یک درم دیگر حاصل
شود یازده و این هم از گفته سائل زیاده است بیک
پس خطا ثانی یک زائد است فالمحفوظ الاول
تسعة والثانی ستة وثلثون وحاصل ضرب مفروض

اول که نه بود در خطاء ثانی که یک بود نه باشد و این
محفوظ اول است و حاصل ضرب مفروض ثانی
در شش است در خطاء اول که نیز شش است
سی و شش باشد و این محفوظ دوم است

والخارج من قسمة الفضل بينهما على الفضل

بين الخطأين خمسة وخمسان وهو المطلوب

چون هر دو خطا از نوع واحد یعنی هر دو زائد بودند
پس فضلی را که میان محفوظین است و آن بیست
و هفت باشد قسمت کنیم بر فضلی که میان هر دو خطا
است و آن پنج باشد خارج شد پنج و دو خمس و این
عدد مجهول است که سائل پرسیده بود که اگر دو
ثلث وی را که سه و سه خمس باشد و بکرم دیگر
بر وی بیفزائی ده شود ولو قيل اي عدد زيد عليه

ربعه وعلى الحاصل ثلثة اخماسه ونقص من

المجتمع خمسة در اهم عاد الاول واگر گفته
شود کدام عدد است که چون زیادت کرده شود
بر وی ربع وی و باز بر مجموع زیادت کرده شود

ـه خمس مجموع و نقصان کرده شود و از مجموع اخیر پنج درم باز آید عدد اولین یعنی بعد از نقصان انچه باقی ماند برابر عدد مفروض است

فلو فرضناه اربعة اخذنا ت بواحد ناقصا و ثمانية بثلثه زائدة

پس اگر فرض کنی عدد مجهول را چهار و ربع وی بر وی بیفزائی تا پنج شود باز سه خمس وی بر وی افزائی تا هشت شود چون پنج از هشت که مجموع اخیر است کم کنی سه ماند و سائل گفته بود که عدد اولین باز آید و آن چهار بود پس خطا کردی بیک ناقص و اگر فرض کنی بار دیگر مجهول را هشت و ربع وی بر ان بیفزائی ده شود باز سه خمس ده بر ان بیفزائی شانزده شود چون پنج از شانزده کم کنی یازده ماند و سائل گفته بود که عدد نخستین باز آ و آن هشت بود پس خطا کردی بسه

زائد و خارج قسمة مجموع المحفوظین علی

مجموع الخطائین خمسة و هو المطلوب و چون هر دو خطا با هم مختلف بودند یعنی یک ناقص و دیگر

زائد پس محفوظ اول را که دو از ده بود و محفوظ
ثانی را که هشت بود جمع کردیم بیست شد آنرا بر
مجموع خطاین که چهار بود قسمت کردیم پنج برآمد و
همان پنج عدد مطلوب سائل است چون در بعض
بران افزائی شش و ربع شود و چون سه خمس شش
و ربع که سه و سه ربع است بران زیادت کنی
ده شود و چون پنج از وی نقصان کنی پنج ماند که اول
فرض کرده بودی *

ب ٥

* الباب الخامس *

في استخراج المجهولات العمل بالعكس وقد

يسمى بالتحليل والتعاكس باب پنجم در بیان
طریق تحصیل مجهولات عددیه است بعمل بالعکس
وتحلیل این عمل را تحلیل گویند و گاهی تعاکس و وجه
تسمیه هر یک از اسما ظاهر است وهو العمل
بعکس ما اعطاه السائل فان ضعف فنصف او زاد
فانقص او ضرب فاقسم او جذر فربع وعمل مذکور عمل
کردن است بخلاف آنچه سائل گفته باشد پس اگر سائل

تضعیف کرده باشد تو تنصیف کن و اگر او زیادت
کرده باشد تو نقصان کن و اگر او ضرب کرده باشد
تو قسمت کن و اگر او جذر بر آورده باشد تو فی
نفسه ضرب کن او عکس فاعکس و اگر او عکس
این همه کرده باشد تو عکس فعل سائل کن یعنی اگر
او تضعیف کرده باشد تو تضعیف کن و اگر او نقصان
کرده باشد تو زیادت کن و اگر او قسمت کرده باشد
تو ضرب کن و اگر او فی نفسه ضرب کرده باشد تو
جذرش بر آر مبتدیا من اخر السوال لیخرج
الجواب چون این همه خلاف کرده سائل میکنی از
آخر سوال آغاز کرده آنچه سائل کرده باشد خلافش
کن تا جواب بر آید فله قیل ای عدد ضرب فی
نفسه وزید علیه الحاصل ثم ضعف وزد علی
الحاصل ثلثة و ادم قسم المجتمع علی خمسة
وضرب الخارج فی عشرة حصل خمسون پس
اگر گفته شود کدام عدد است چون ضرب کرده شود
در ذات خود و زیاده کرده شود به حاصل ضرب

نه و عشرو دو چند کرده شود مجموع آن را زیادت کرده شود بر حاصل تضعیف سه درم و قسمت کرده شود این مجموع بر پنج و ضرب کرده شود خارج قسمت در ده انگاه پنجاه حاصل شود فاقسمها علی العشرة واضرب الخمسة فی مثلها وانقص من الحاصل ثلاثة ومن منصف الاثنین والعشرین اثنین وجذر التسعة فجد را لتسعة جواب پس از آخر سوال که پنجاه بود آغاز کن و پنجاه را بر ده قسمت کن تا پنج بر آید چه سائل در ده ضرب کرده بود باز خارج قسمت را که پنج است در پنج که در کلام سائل واقع است ضرب کن تا بیست و پنج شود چه سائل بر پنج مذکور قسمت کرده بود و باز از بیست و پنج سه درم نقصان کن تا بیست و دو ماند چه سائل سه درم زیاده کرده بود و باز بیست و دو را تنصیف کن تا یازده بر آید چه سائل تضعیفش کرده بود و باز از یازده دو عدد نقصان کن تا نه ماند چه سائل زیاده کرده بود و باز از نه جذرش بگیر تا سه بر آید چه سائل فی

نقصه ضرب کرده بود پس عدد نه یعنی نه جواب
بنمائی است یعنی عدد مطلوب است چون او را
در ذات خودش ضرب کنی نه شود دو برنه بیفزائی
یازده شود و یازده را دو چند کنی بیست و دو شود و
سه چندان بیفزائی بیست و پنج شود و بیست و پنج
را بر پنج قسمت کنی پنج بر آید و پنج را در ده ضرب
کنی پنجاه شود ولو قیل ای عدد زید علیه نصفه
واربعة دراهم وعلی الحاصل کذلک بلغ عشرین
واگر گفته شود کدام عدد است که چون نصفش و چهار
درم بر وی زیادت کنی و باز بر مجموع نصف
مجموع و چهار درم دیگر افزون کنی تا بیست رسد
یعنی مجموع اخیر بیست شود فانقص الاربعة
ثم ثلث الستة عشر لانه النصف المزید یبقی عشرة
وثلثان ثم انقص منه اربعة ومن الباقی ثلثة
یبقی اربعة واربعة اتساع وهو الجواب پس از
آخر سوال که بیست است آغاز کرده چهار را از
بیست کم کن ما شانزده ماند چه سائل چهار درم

افزوده بود من بعد ثلث شانزده از شانزده کم کن
چه سائل نصف زیاده کرده بود و نصف اصل برابر
ثلث مجموع است و باقی ماند ده و دو ثلث من بعد
از ده و دو ثلث چهار درم کم کن که سائل زیادت
کرده بود تا شش و دو ثلث ماند و باز ثلث شش
و دو ثلث که دو و دو تسع شد و از شش و دو
ثلث کم کن تا چهار و چهار تسع ماند و همین جواب
سائل است چون بر چهار و چهار تسع نصفش
افزائی شش و دو ثلث شود و باز بر آن چهار
درم افزون کنی ده و دو ثلث شود و چون بر ده و دو
ثلث نصفش افزائی شانزده شود و باز چهار درم
افزون کنی بیست شود و بدانکه اگر بر عددی نصفش
افزون کنی ثلث مجموع که همه نصف اصل در آن
است برابر نصف اصل عدد باشد و هم چنین اگر
بر عددی ثلثش زیاده کنی ربع مجموع برابر ثلث
عدد اصل بود و اگر بر عددی ربعش زیاده کنی خمس
مجموع برابر ربع اصل عدد بود وعلی هذا القیاس

و هم چنین در صورت نقصان نصف باقی برابر
ثلث اصل بود و ثلث باقی برابر ربع اصل بود
و ربع باقی برابر خمس اصل بود و علی هذا القیاس
و این کلیه را یاد دارتا در صورت زیادتی و نقصان
کسور که در کلام شائل واقع شود در عمل غلط نکنی
والله اعلم بالصواب و خدا داناتر است براستی همچیز

* الباب السادس فی المساحة *

ب ۶ باب ششم در بیان عمل مساحت است یعنی
پیمایش وفیه مقدمة و ثلثة فصول و درین باب
ششم یک مقدمه و سه فصل است مقدمة این مقدمه
است در بیان تعریف مساحت و معانی اکثر الفاظ
مصطلحهٔ علم مساحت چون فهمیدهٔ تعریف مساحت
موقوف بود بر دریافت معنی کم و اقسام آن لهذا
معنی کم و اقسامش گفته میشود بدانکه موجود ممکن
که عدم و وجودش نظر بذات خود یکسانست دو
قسم است یکی جوهر و دیگر عرض و عرض نه گونه باشد
یکی ازان کم است و آن عرضی بود که قبول قسمت

کند بالذات یعنی ممکن بود که فرض کرده شود در وی
اجزا و این کم دو قسم است یکی منفصل و آن
کمیست که اجزاء مفروضه او را حد مشترک نباشد
و آن عدد است مثلا ده که اجزا در وی فرض توان
کرد اما اجزای او را حد مشترک نیست دوم متصل
و آن کمی ست که اجزای مفروضه او را حد مشترک
باشد مثلا خط که میان هر دو جزوی که فرض کرده شود
در آن خط نقطه است مشترک که حد هر دو اند
دو جزء تواند بود و هم چنین میان اجزای سطح خط
مشترک باشد و میان اجزای جسم تعلیمی سطح
حد مشترک باشد و میان اجزای زمان آن حد مشترک
باشد و باز کم متصل دو گونه بود یکی قار الذات
که به جمیع اجزای خود در آن واحد موجود بود و آن مقدار
است یعنی خط و سطح و جسم تعلیمی و دوم غیر
قار الذات که به جمیع اجزای خود در آن واحد موجود
نبود و این زمان است این است معنی کم و اقسامش
که این جا ضروری بود دریافت آن و اگر نقطه میان دو ای

بکتب حکمت الهی رجوع کن المساحة استعلام

ما فی الکم المتصل القار من امثال الواحد

الخطی او ابعاضه او کلیهما ان کان خطا

مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم

متصل قار است از هم چندان واحد خطی یا اجزای

واحد خطی یا هم چندان و اجزای واحد خطی معا اگر

آن کم متصل قار خط باشد و واحد خطی عبارت

است از ذراع یعنی گز بهر مقدار که فرض کرده شود

او امثال مربعه کذلک ان کان سطحا یا مساحت

عبارت است از دریافتن آنچه در کم متصل قار

است از هم چندان مربع واحد خطی یا اجزای آن

مربع یا هم چندان و اجزاء مربع معا اگر کم متصل

قار سطح باشد و مربع واحد خطی عبارت است

از سطح که از ضرب واحد خطی در ذات خود شده

حاصل شود او امثال مکعبه کذلک ان کان جسما

یا مساحت عبارت است از دانستن آنچه در کم

متصل قار است از هم چندان مکعب واحد خطی یا اجزای

آن مکعب یا هم چندان و اجزای مکعب معا اگر کم متصل قار جسم باشد و مکعب عبارت است از جسمی که از ضرب واحد خطی در مربع خودش حاصل شود اکنون معانی خط و سطح و جسم تعلیمی و اقسام هریک بیان میکنم قال الخط ذو الامتداد الواحد پس خط کمیت متصل قار صاحب یک امتداد فقط و آن طول است فمنه مستقیم وهو اقصر الخطوط الواصلة بین نقطتین وهو المراد اذا اطلق واسماءه المشهورة پس قسمی از خط خط مستقیم است و آن کوتاه‌ترین خطوط باشد که وصل کرده شوند میان دو نقطه و از همین خط مستقیم مراد بود چون اطلاق کرده شود لفظ خط و مقید نکنند به مستقیم یا غیر مستقیم و نامهای دیگر خط مستقیم مشهور است و آن این است ضلع و ساق و مسقط حجر و عمود و قاعده و جانب و قطر و وتر و سهم و ارتفاع و معانی آنها از آینده فهمیده خواهد شد لهذا به بیان آن نپرداخت

ولا يحيط مع مثله بسطح و احاطه نمیکند خط مستقیم با مستقیم دیگر سطحی را باحاطه تام و این خود ظاهر است وغير المستقيم وقسمی از خط غیر مستقیم است وآن بخلاف مستقیم باشد منه فرجاری

وهو معروف وغير فرجاري ولا بحث لنا عنه وبعضی از غیر مستقیم فرجاری بود یعنی بکشش فرجار بوجود آید وآن خود مشهور است و فرجار معرب پرگار است و بعضی از غیر مستقیم غیر فرجاری بود یعنی بکشش فرجار بوجود نیاید و از خط غیر فرجاری ما را بحث نیست چه کجی آن بطوری نیست که ضابطه و مساحت آن مقرر توان کرد والسطح

ذو الامتدادين فقط و سطح کمیت متصل قار که صاحب دو امتداد باشد یعنی طول و عرض دارد فقط ومستويه ما يقع الخطوط المخرجة

عليه في اي جهة عليه و سطح دو گونه باشد یکی مستوی وآن سطحیست که هر خط مستقیم که کشیده شود بر ان سطح در هر جهت که باشد

واقع شود بدان سطح و بیرون از ان سطح
نیفتد دیگر غیر مستوی و این بخلاف مستوی باشد

فان احاط به واحد فرجاری فدائرة والخط

المنصف لها قطر و غیر المنصف وتر لکل من القوسین

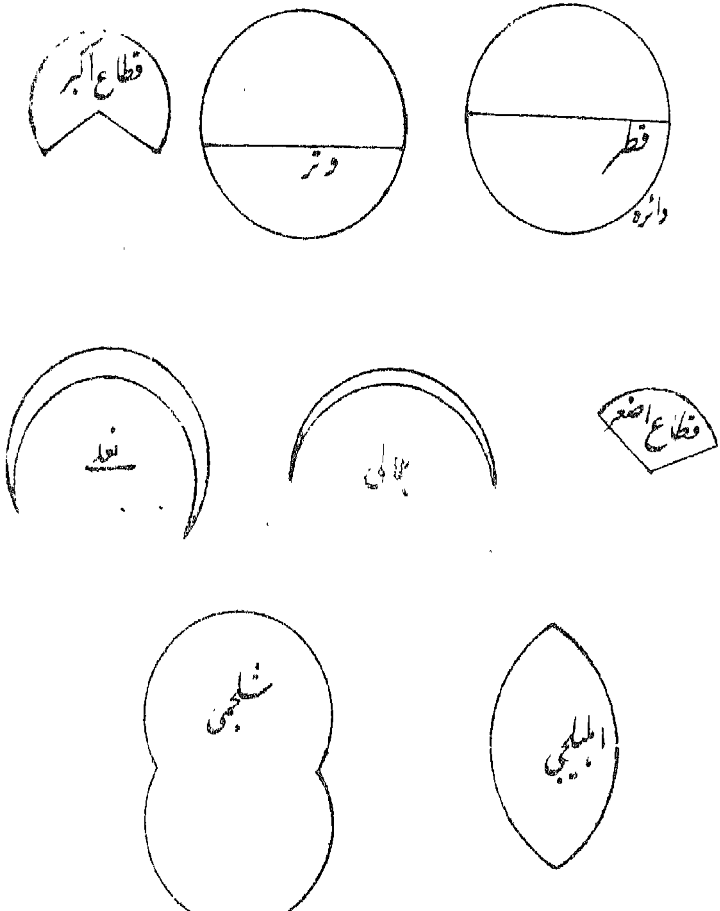
وقاعدة لکل من القطعتین پس اگر احاطه کند
بسطح مستوی خطی واحد فرجاری آنرا دائره گویند
وگاهی خط فرجاری را نیز دائره گویند وخطی مستقیم
که دو نیم کند دایره را آنرا قطر دایره گویند وخطی
مستقیم که دایره را دو نیم نکند بالکه دو قسم بیش
وکم کند آنرا وتر گویند باعتبار آنکه خط فرجاری را بدو
قوس قسمت کرده است و قاعده نیز گویند باعتبار
آنکه سطح دایره را بدو قطعه قسمت کرده است
وقوس پارهٔ باشد از خط فرجاری کم از نصف و
قطعه پارهٔ باشد از دایره بمعنی سطح که محیط بود
بدان یک قوس کم از نصف ووتر آن قوس
بدانکه از کلام مصنف دریافت میشود که میان وتر
وقاعده تغایر اعتباریست ومیان قطر و وتر تباین

است و مشهور آنست که وتر عام است از قطر بدین جهت که قطر خط منصف را گویند و وتر خط منقسم دایره باشد منصف بود یا غیر منصف او قوس

من دائرة و نصفا قطر بها ملتقيين عند مركزها فقطاع وهو اکبر و اصغر و اگر احاطه کند بسطح مستوی قوسی از دایره و دو نصف دو قطر آن دایره که پیوسته باشند و نصف قطر مذکور با هم نزد مرکز دایره پس آن سطح را قطاع گویند بدانکه مرکز دایره نقطه باشد اندرون سطح دایره بوجهیکه هر قدر خطوط مستقیمه که استخراج کرده شود از ان نقطه بطرف محیط دایره تمه با هم برابر باشند و قطاع دو گونه بود یکی اکبر و آن قطاعیست که قوس محیط وی کلان بود از نصف محیط دائره و بعبارتی دیگر آن قطاعیست که چون بدو طرف قوس محیط وی خط مستقیم وصال کنند قطعه کبری حاصل شود و مرکز دائره اندرون آن سطح قطعه افتد و دوم اصغر و آن بخلاف قطاع اکبر است

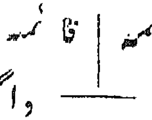
به انکه قطعه دائره که معنی آن سابق دانستی نیز دو
قسم بود یکی قطعهٔ کبری و آن قطعهٔ باشد که قوس
محیط وی زیاده از نصف دائره باشد و دوم قطعهٔ
صغری و آن بخلاف کبری است او قوسان تحدبهما
الی جهة غیر اعظم من نصفی دائرتین فهلالیی
یا احاطه کند بسطح مستوی دو قوس که کنجی
آن هردو قوس بیک جانب بود و هردو قوس زیاده
از نصف دائره نباشد آن سطح را هلالی گویند
او اعظم فنعلی یا احاطه کند بسطح مستوی دو
قوس که کنجی آن هردو بیک جانب بود لیکن هردو
قوس زیاده باشند از نصف دائره آن سطح
را نعلی گویند او مختلفا التحدیب متساویان کل
اصغر من النصف فاهلیلجی یا احاطه کند بسطح
مستوی دو قوس که کنجی یکی از ان بطرفی بود
و کنجی دیگر بطرف دیگر و هردو قوس کم از نصف
دائره باشند لیکن باهم هردو برابر باشند آن
سطح را اهلیلجی گویند او اعظم فشلجمی یا احاطه

کنند بسطح مستوی دو قوس و گاهی یکی از ان بطرفی بود و اخری دیگر بطرف دیگر و هر دو باهم برابر باشند و کلان باشند از نصف دائره آن سطح را اشلجمی گویند و وجه تسمیه این سطوح باسامی مذکوره به تخیلان صحیح مشابهت آنها با اصل معانی الفاظ مذکوره ظاهر خواهد شد و صور اشکال مذکوره این است

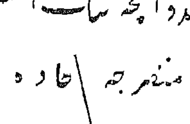

قطاع اکبر
وتر
قطر
دائرہ
قطاع اصغر
شلجمی
اہلیلجی

او ثلثة مستقيمة فمثلث یا احاطه کند بسطح مستوی سه خطوط مستقیم پس آن سطح را مثلث گویند وآن هر یک از خطوط سه گانه را اضلاع نامند و هر ضلعی را از اضلاع سه گانه قاعده گویند نسبت بدو ضلع باقی و دو ضلع باقی را نسبت بقاعده ساقین گویند بدانکه اسم ضلع مخصوص باضلاع مثلث نیست بلکه در هر شکلی که خطوط مستقیمه بدو محیط باشند خطوط محیط او را اضلاع گویند متساوی الاضلاع او الساقین او مختلفها ومثلث باعتبار اضلاع خود سه گونه باشد یکی متساوی الاضلاع که هر سه اضلاع وی باهم برابر باشند دوم متساوی الساقین که دو ضلع وی باهم برابر باشند فقط و ضلع سوم کم یا بیش از ان هر دو بود سوم مختلف الاضلاع که هر سه اضلاع وی باهم کم و بیش باشند قائم الزاویة او منفرجها او حاد الزوایا ومثلث باعتبار زاویه خود نیز سه گونه بود یکی قایم الزاویه یعنی یک زاویه از زوایای سه گانهٔ وی قایمه باشد و

باقی حاده دوم منفرج الزاویه یعنی یک زاویهٔ وی
منفرجه باشد و باقی حاده وسوم حاد الزوایا یعنی هر سه
زاویه اش حاده باشد بدانکه چون خطی مستقیم بر
خط مستقیم دیگر واقع شد از هر دو جانب خط اول در موضع
ملاقات خطین کنجی پیدا میشود و آن هر دو کنج را
زاویه گویند پس اگر هر دو کنج برابر باشد هر دو
زاویه را قائمه گویند و هر یک را از خطین عمود گویند



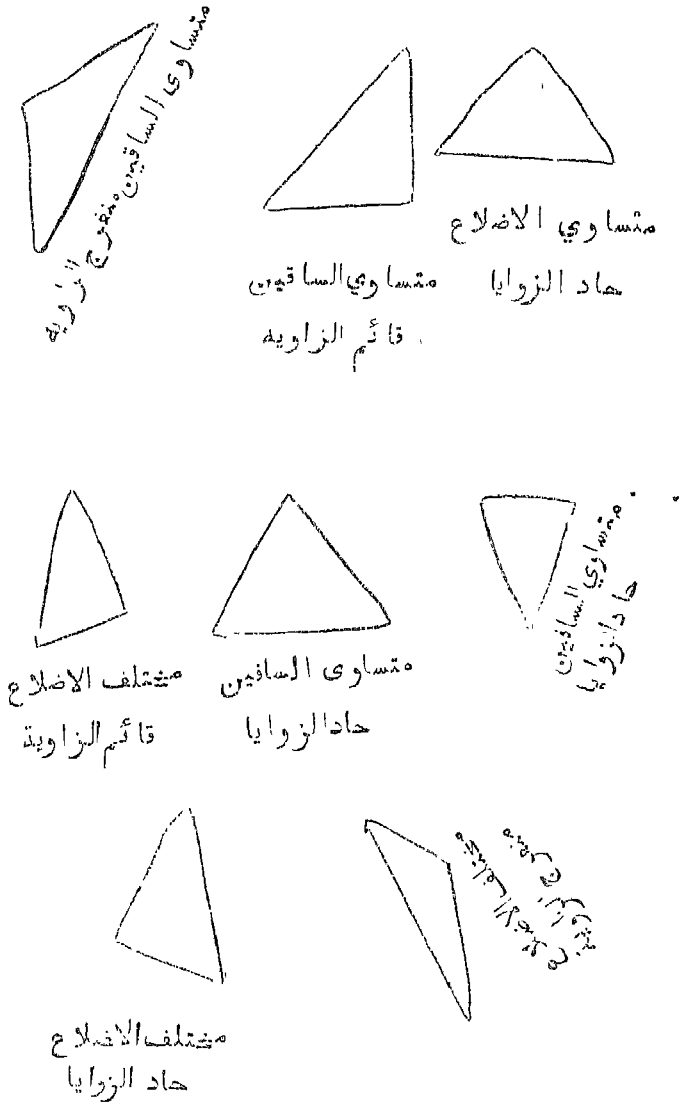
نزد یکدیگر چنانچه درین صورت و اگر هر دو
کنج مذکور باهم کم وبیش باشد آنچه کشاده و
فراخ است آنرا منفرجه گویند و آنچه تنگ است آنرا



حاده گویند چنانچه درین صورت پوشیده
نماند که در علم هندسه باثبات رسیده است که مقدار
مجموع هر سه زوایای مثلث برابر دو قائمه بود پس
لازم آمد که در مثلث دو قائمه یا دو منفرجه یا یک قائمه
و یک منفرجه ممکن نتواند شد فاحفظ بدانکه چون اقسام

سه گانهٔ مثلث را باعتبار اضلاع در اقسام سه گانهٔ
مثلث باعتبار زاویه ضرب کنند احتمالات عقلیه
مثلث نه شود اول متساوی الاضلاع قائم الزاویه
دوم متساوی الاضلاع منفرج الزاویه سوم متساوی
الاضلاع حاد الزوایا چهارم متساوی الساقین قائم الزاویه
پانجم متساوی الساقین منفرج الزاویه ششم متساوی
الساقین حاد الزوایا هفتم مختلف الاضلاع قائم
الزاویه هشتم مختلف الاضلاع منفرج الزاویه نهم
مختلف الاضلاع حاد الزوایا لیکن قسم اول و دوم
متصور نیست چه هرگاه اضلاع باهم برابر باشند
لازم است که زوایا باهم برابر باشند چنانکه در علم
هندسه باثبات رسیده است پس اگر زاویهٔ
قائمه فرض کنند باید که هر سه قائمه باشند و
علی هذا القیاس منفرجه دو در مثلث و قائمه و دو منفرجه
نمیتواند شد چنانکه دانستی پس مثلث هفت قسم
باشد لیکن قسم ششم یعنی متساوی الساقین حاد
الزوایا دو گونه باشد یکی آنکه قاعده از ساقین کلان باشد
و دیگر آنکه قاعده از ساقین خرد باشد پس مثلث هشت گونه

میتواند شد چنانچه ازین صور هشتگانه دریافت میشود



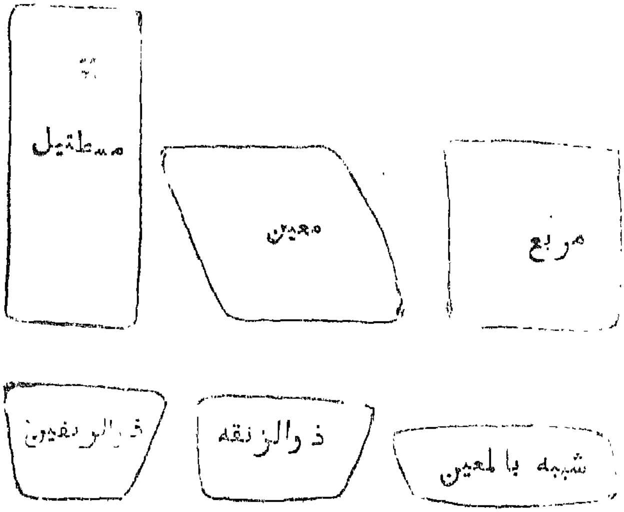
اوار بعة متساوية فمربع ان قامت والا فمعين
یا احاطه کند بسطح مستوی چهار خطوط مستقیمه
باهم متساوی پس اگر هریک ضلع بر ضلع متصل
خود قائم وعمود باشد یعنی هر چهار زاویه وی قائمه
باشند آن سطح را مربع گویند واگر هیچک بر
دیگری عمود نباشد و هیچ زاویه قائمه در وی نباشد
بلکه دو زاویه حاده باشند و دو منفرجه آن سطح
را معین گویند یعنی مشابه بعین بمعنی چشم وغیر

المتساویة مع تساوی المتقابلین مستطیل ان
قامت والا فشبیه المعین یا احاطه کند بسطح مستوی
چهار خطوط مستقیمه که باهم متساوی نباشند
لیکن دو دو ضلع متقابل باهم متساوی باشند پس
اگر هریک ضلع بر ضلع متصل خود عمود باشد یعنی
زاویه قائمه پیدا کند آن سطح را مستطیل گویند و
اگر زاویه قائمه پیدا نکند بلکه دو منفرجه و دو حاده آن
سطح را شبیه معین گویند وما عدا ها منحرفات

وقد یخص بعضها باسم کذی الزنقة والزنقتین

و قثاء و انچه از سطوح چهار ضلعی که سوای مربع
و معین و مستطیل و شبیه معین باشد آنرا منحرفات
گویند و گاهی خاص کرده میشود بعضی از منحرفات بنام
دیگر چنانچه بعضی را ذی الزنقه گویند و زنقه کوچهٔ
تنگ باشد یعنی صاحب یک کوچهٔ تنگ و آن شکلی
بود چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از ان باهم متوازی
بوند و دو دیگر متقابل غیر متوازی و یکی از غیر
متوازیین بر هر دو متوازی قایم باشد یعنی زاویهٔ قائمه
پیدا کند بدانکه دو خط متوازی دو خط باشد که اگر
هر دو را الی نهایه اخراج کنند و دراز فرض کنند
گاهی باهم ملاقات نکنند و چنانچه بعضی را ذی الزنقتین
گویند یعنی صاحب دو کوچهٔ تنگ و آن شکلی بود
چهار ضلعی که دو ضلع متقابل از آنها باهم متوازی
باشند و دو متقابل دیگر غیر متوازی لیکن هیچک از
آنها بر دیگر قایم نباشد یعنی زاویهٔ قائمه پیدا نکنند و چنانچه
بعضی را اقثا گویند یعنی بادرنگ و تعریف این قسم
از منحرفات در کتابها دیده نشد که بیان نماید لعل الله

تحدث بعد ذلک امرا این ست صور تمامی اشکال
چهار ضلعی مذکوره در متن *



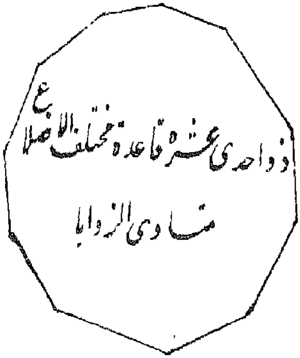
او اکثر من اربعة اضلع فکثیر الاضلاع یا تمام
کند بسطح مستوی زیاده از چهار ضلع هر قدر که باشند
آن سطح را کثیر الاضلاع نامند فان تساوت قیل
مخمس و مسدس و هکذا والا فذو خمسة
اضلاع و ذو ستة اضلاع و هکذا الی العشرة

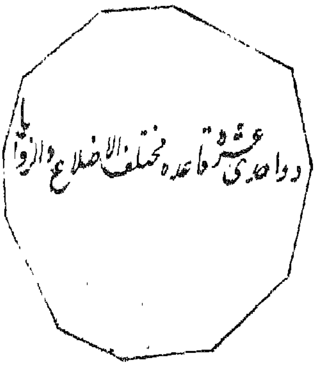
فیهما پس اگر متساوی باشند اضلاع سطوح کثیر
الاضلاع باهم گفته شود مر آنها را مخمس چون پنج ضلع
دارد و مسدس چون شش ضلع دارد و هم چنین
تا شکلی که ده ضلع دارد یعنی در صورت تساوی
اضلاع از عدد لفظ ضلع هر یک سطوح لفظ مفعل
بضم میم و فتح فا و عین شد مفتوح اشتقاق کرده
نام آن سطح نهند تا عدد ده و اگر اضلاع آنها متساوی
نباشند باهم نام آنها ذو خمسة اضلاع و ذو ستة
اضلاع باشد و هم چنین تا شکل ده ضلعی یعنی
در صورت غیر تساوی اضلاع لفظ ذو را بسوی
لفظ عدد اضلاع اضافت کرده نام نهند تا عدد ده بدانکه
سطوح مذکوره سه گونه باشند یکی آنکه متساوی
الاضلاع و الزوایا باشند و دوم آنکه متساوی
الاضلاع و غیر متساوی الزوایا باشند و سوم آنکه مختلف
الاضلاع و الزوایا باشند لیکن مصنف قسم اول
و دوم را مخمس و مسدس تا ده ضلع نام نهاد و قسم
سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا ده

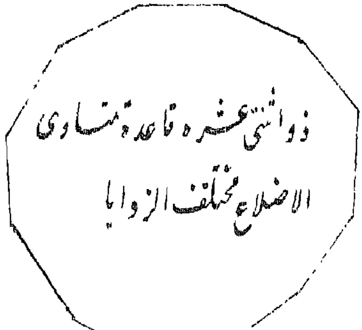
ضلعی نام نهاد چراکه قید تساوی اضلاع کرد و تساوی زوایا بیان نکرد اما بهتر آن بود که قسم اول را مخمس و مسدس نادر نام می نهاد و قسم دوم و سوم را ذو خمسة اضلاع و ذو ستة اضلاع تا وه میگفت ثم ذو احدی عشرة قاعدة و اثنی عشر قاعدة وهكذا فيهما من بعد چون عدد اضلاع سطوح کثیر الاضلاع از ده زیاد شود در هر دو صورت تساوی اضلاع و تخالف اضلاع ذو احدی عشر قاعدة و اثنا عشرة الی غیر النهایة نام نهند یعنی باضافت لفظ ذو بسوی عدد اضلاع آن سطوح گویند بدانکه قاعده در جمیع سطحیات خطی را که استعمال آن سطح فرض کنند و در مثلث خطی را گویند که بران عمود اخراج کنند و در مجسمات سطحی را که استعمال جسم فرض کنند وقد یخص البعض باسم کالمدرج والمطبل وذی الشرف بضم الشين وگاهی بعض اقسام کثیر الاضلاع خاص کرده میشود بنام دیگر چون مدرج و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند

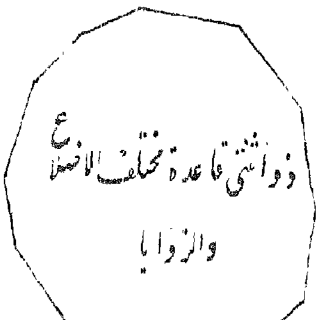
نردبان و چون مطبال و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع مانند طبال که نقاره خرد است و وقت شکار باز و غیره برای پرانیدن شکار نواخته شود و چون ذی الشرف بضم شین جمع شرفه بمعنی کنگره و آن شکلی باشد کثیر الاضلاع که کنگره ها دارد این است صور چند برای تمثیل اشکال کثیر الاضلاع

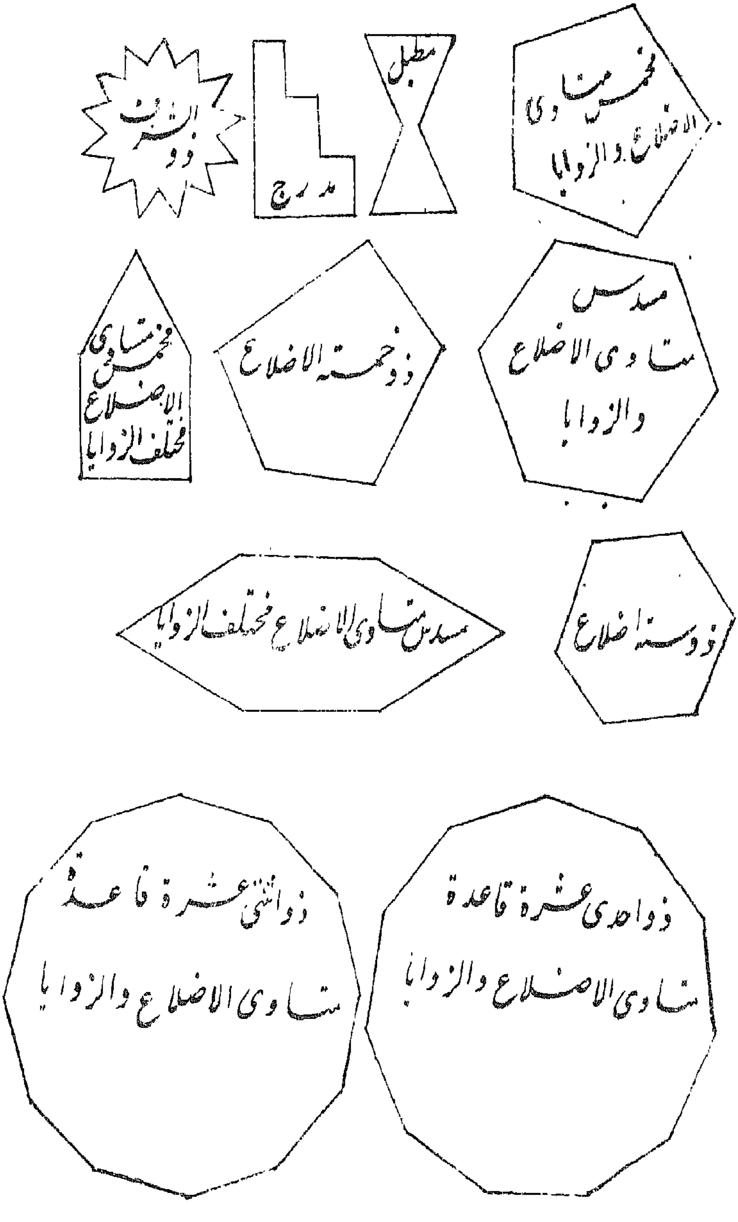
والجسم ذو الامتدادات الثلثة و جسم کمی ست متصل قار صاحب امتداد های سه گانه یعنی طول و عرض و عمق دارد و بدانکه طول اول


ذو واحدی عشرہ قاعدہ مختلف الاضلاع
متساوی الزوایا


ذو واحدی عشرہ قاعدہ مختلف الاضلاع والزوایا


ذو اثنی عشرہ قاعدہ متساوی
الاضلاع مختلف الزوایا


ذو اثنی قاعدہ مختلف الاضلاع
والزوایا


مخمس متساوی الاضلاع والزوایا
مطبل
مدرج
ذو الشرف
مسدس متساوی الاضلاع والزوایا
ذو خمسة الاضلاع
مخمس متساوی الاضلاع مختلف الزوایا
ذو ستة اضلاع
مسدس متساوی الاضلاع مختلف الزوایا
ذو احدی عشرة قاعدة متساوی الاضلاع والزوایا
ذو اثنی عشرة قاعدة متساوی الاضلاع والزوایا

امتداد او باشد که فرض کرده شود و عرض امتدادی دیگر
بود که فرض کرده شود در بعد از ان و تقاطع کند با اول
بزوایای قوائم و عمق امتدادی سوم بود که فرض کرده
شود بعد از دو مذکور و تقاطع کند با هر دو اول بزوایای
قوائم فان احاطه سطح یتساوی الخارجة من
داخله الیه فکرة ونصفها من الدوائر عظیمة
والا فصغیرة پس اگر احاطه کند جسم را سطحی
که متساوی باشد جمیع خطوط مستقیمه که خارج
شوند از نقطه که درون جسم است و منتهی شوند
تا سطح مذکور آن جسم را کره گویند و سطح مذکور
را سطح کروی گویند و نقطه داخل جسم را که مخرج
خطوط مستقیمه متساویه است مرکز کره گویند و چون کره
بر مرکز خود حرکت کند بوجهی که از جای خود بیرون نرود
دو نقطه بر سطح کره هرگز حرکت نکنند آنرا دو قطب
کره گویند و دیگر هر نقطه سوای دو نقطه مذکوره که بر
سطح کره فرض کرده شود حرکت کند و بدوره تمام کره
دوایر کشیده بر سطح کره پیدا اند انچه در وسط قطبین

پیدا شود و آن منصف کره باشد آنرا دائرهٔ عظیمه و منطقهٔ
کره گویند و سوای آن دیگر دوائر که بطرف راست
یا چپ این عظیمه پیدا شود منصف کره نخواهد بود
و آنها را دوائر صغیره گویند و خط مستقیم را که میان
قطبین وصل کنند محور گویند و هر خط مستقیم که اندرون
کره فرض کنند و بر مرکزش گذشته هر دو طرف
آن بسطح کره منتهی شود آنرا قطر کره گویند و چون
دائرهٔ صغیره را قاطع کره فرض کنند کره بدو قسم
مختلف منقسم شود، هر دو قسم مذکور یک دائرهٔ
صغیره و بعض سطح کروی محیط بود و آن هر دو قسم
را قطعهٔ کره نامند کلانی آن را قطعه کبری و خرد را قطعه
صغری و دائره صغیره را که محیط هر دو قطعه باشد قاعدهٔ
قطعه نامند و نقطهٔ را که در وسط سطح کروی که محیط قطعهٔ
است بوجهی که خطوط خارجه از ان نقطه تا محیط قاعده
قطعه همه برابر باشند قطب قطعه گویند و اگر در سطح
دائرهٔ عظیمهٔ کره قطاع اصغر یا اکبر پیدا کنند و آنرا
حرکت دهند بوجهی که خطی مستقیم که میان مرکز و میان

منتصف قوس قطاع پیوسته است حرکت نکند در
تمام دورهٔ آن قطاع بلکه در نصف دوره اش
جسمی حاصل شود که محیط بود بدان. جسم را بعض
سطح و یک سطح کروی صنوبری مخروطی آن. جسم
را قطاع کره گویند اگر از حرکت قطاع اصغر دائرهٔ
عظیمهٔ کره حادث شده باشد قطاع اصغر کره بود واگر
از قطاع اکبر دائرهٔ عظیمهٔ کره حادث شده قطاع
اکبر کره بود او ستّة مربعات متساویة مکعب
یا احاطه کند بجسم شش مربع متساوی آنرا مکعب
گویند او دائرتان متساویتان متوازیتان و سطح
واصل بینهما بحیث لو اُدیر مستقیم واصل بین
محیطیهما علیهما ماسه بکله في کل الدورة فاسطوانة
وهما قاعدتاها والواصل بین مرکزیهما سهمها
یا احاطه کند بجسم دو دایرهٔ متساوی متوازی و
سطحی دیگر پیوسته میان هر دو دایره بوجهیکه اگر
خط مستقیم میان محیط دو دایرهٔ مذکوره وصل کرده
شود و گردانیده شود بران سطح مس کند خط

مستقیم مذکور تمام سطح مذکور را در تمام دورهٔ
خود آن. جسم را اسطوانه گویند و هر دو دایره
مذکوره را قاعدهٔ اسطوانه گویند وخط واصل را میان
دو مرکز دو دایرهٔ مذکوره سهم اسطوانه و محور
اسطوانه نامند بدانکه توازی میان سطحین آن بود
که هر دو سطح بوجهی باشند که چون هر دو را در
هر جانب کشاده و پهن گردانند و فرض کنند که لا الی نهایه
پهن گردد هرگز تلاقی میان آنها روی ندهد فان کان
عمودا علی القاعدة فاسطوانة قائمة والا فمائلة
پس اگر سهم اسطوانه عمود بود بر هر دو قاعدهٔ
اسطوانه یعنی بتلاقی سهم با هر قطر قاعده زاویهٔ قائمه
پیدا شود آن اسطوانه را قائمه گویند و اگر سهم
عمود نبود بر قاعده آن اسطوانه را مائله نامند باید دانست
که در تصویر اسطوانهٔ مائله شراح این کتاب
حیران اند بعضی خود تعرض به تصویرش نکرده وخالی
گفته که از گردش خط واصل میان محیطین دایرتین
هم وشد اسطوانه مائله متخیل نمیشود و شارح عصمت

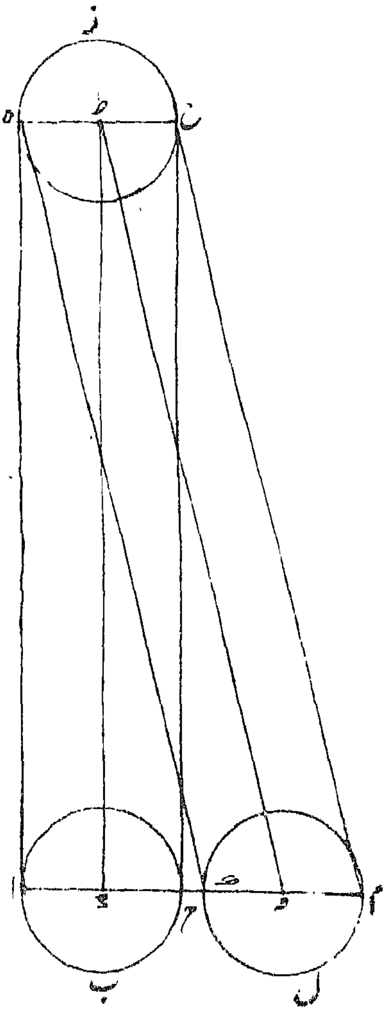
علیه الرحمة گفته که به تخیلات من نمی آید که سهم اسطوانه بر قاعده عمود نبود نهایة الامر این است که سهم مذکور بر سطحی که اسطوانه را بران سطح ایستاده کنند روا است که عمود نشود بدینوجه که قاعده اسطوانه را فرض کنند که موازی آن سطح نیست یعنی اسطوانه را کج کرده بران سطح ایستاده کرده باشند پوشیده نماند که آنچه در تعریف اسطوانهٔ مطلق گفته شده تمام امور در اسطوانهٔ مائله درست میشود ودر تصویر اسطوانه مائله هیچ امری مستحیل به نظر نمی آید چنانچه از تصویر یک بیان میکنم واضح شود و استبعاد هر دو امر که هر دو شارح کرده اند بر طرف شود بدانکه اسطوانهٔ قایمه فرض کردیم که یک قاعده اش (ا ب ح) و مرکز آن (ع) و قاعدهٔ دیگر ش (ه ز ح) و مرکز آن (ط) و سهم اسطوانه مذکوره (ع ط) وخط واصل میان محیطین قاعدتین (ا ه) (ب ز) (ح ح) و این اسطوانه را بر سطح مستوی روی زمین ایستاده کردیم بوجهیکه قاعدهٔ (ا ب ح)

بتمامه مماس سطح روی زمین باشد من بعد دایره دیگر اعنی دائرهٔ (ک ل م) مساوی قاعدهٔ (ا ب ج) بر سطح روی زمین مذکور فرض کردیم بوجهیکه (ا ج) قطر قاعدهٔ (ا ب ج) و (ک م) قطر دایرهٔ (ک ل م) اگر اخراج کنیم هردو متحد میشوند یعنی یک خط مستقیم نمایند و هرگاه دائرهٔ (ا ب ج) و دائرهٔ (ک ل م) بر یک سطح واقع اند پس گوئیم که دایرهٔ (ک ل م) موازی قاعدهٔ (ه ز ح) باشد چه اگر موازی نباشد لازم آید که (ا ب ج) نیز موازی (ه ز ح) نباشد و این باطل است چه مفروض توازی هردو قاعدهٔ اسطوانه است و هرگاه توازی (ک ل م) و (ا ب ج) با (ه ز ح) ثابت شد پس میان (ن) مرکز (ک ل م) و میان (ط) مرکز (ه ز ح) خطی وصل کردیم پس گوئیم که (ن ط) عمود و نیست بر قطر (ه ط ح) زیرا که زاویهٔ (ه ط ع) و زاویهٔ (ح ط ع) هردو قائمه است بفرض و زاویهٔ (ه ط ن)

لاجرم منفرجه باشد چه زاویهٔ (ه ط ن). مجموع زاویهٔ
قائمهٔ (ه ط ع) وزاویهٔ حادهٔ (ع ط ن) باشد وزاویهٔ
(ع ط ن) حاده باشد چه آن بعض زاویهٔ قائمهٔ
(ع ط ح) باشد چون خط (ط ن) مائل باشد سر خط
(ه ح) که قطر قاعدهٔ (ه ز ح) است البته مائل
باشد سر خط (ک م) بسبب توازی هر دو قطر
مذکور از قاعدتین مذکورتین که از فرض سابق لازم
آمده و ممکن است که میان (ک) و (ه) یا میان
(م) و (ح) خطی وصل کنیم چه در هندسه ثابت
است که میان هر دو نقطه که خواهند خط وصل کردن
توانند پس آن خط را که میان محیط (ک ل م)
و محیط (ه ز ح) واصل است اگر حرکت دهند بر آن
هر دو محیط در تمام دوره. جسمی حادث شود و مانع
حرکت خط مذکور هیچ چیز نیست پس همین. جسم
را اسطوانهٔ مائله میگوئیم پس از انچه گفتیم ظاهر شد
که از گردش خط مذکور. جسم حادث شد و هم جسم
اسطوانهٔ عمود نیست بر قاعدهٔ اسطوانه این است

انچه طبیعت کاتب حروف درین جزو زمان بدان
مسامحت کرده است واگر فرصت دست دهد
انشاالله تعالی باشکال هندسیه هر مقدمه را
با ثبات رسانم *

(٢٣٠)



او دائرة وسطح صنوبری مرتفع من محیطها

متضائقا الی نقطة بحیث لو اد یر مستقیم واصل

ماسه بکله فی کل الدورة مخروط قائم او

مائل وهی قاعدته والواصل بین مرکزها

والنقطة سهمه یا احاطه کند بجسم یک دائره و یک

سطح صنوبری که باشد شو از محیط دایره مذکوره و هر قدر

که از محیط دور افتد تنگ شود تا آنکه تمام شود بیک نقطه

بوجهیکه اگر خطی مستقیم وصل کند میان محیط دایره

و میان نقطه مذکوره و حرکت دهند خط مذکور را بر ان

محیط دایره و یک طرفش را منطبق دارند بر نقطه مذکوره

خط مذکور در تمام دوره خود تمام سطح را مس کند

پس آن جسم را مخروط گویند و دائره را قاعده

مخروط و خط واصل میان نقطه و مرکز دایره سهم

مخروط باشد و مخروط نیز مانند اسطوانه دو قسم

باشد اگر سهم مخروط قائم و عمود باشد بر قاعده

مخروط آن مخروط را قائم گویند و اگر عمود نباشد مائل

گویند و در تصویر مخروطات چنانکه در اسطوانه

مانا له گذشت است بعاد هیچ امر نیست بدانکه بعد نقطهٔ که یک طرف سطح صنوبریست از محیط قاعده در مخروط قائم از هر طرف برابر باشد پس هر خطی که وصل کنند میان نقطه و محیط قاعده مقصود حاصل شود در مخروط مائل بعد نقطه از محیط قاعده همجا برابر نمی باشد پس درین جا بطرف اطول الابعاد خط وصل کنند و حرکت دهند پس مقصود حاصل شود پس در مخروط قائم هر خط ستقیم که وصل کنند بکل خود کل سطح را در کل دوره مس کند و در مائل خط اطول بکل خود کل سطح را در کل دوره مس کند و ان قطع بمستو یوازیها فما یلیها منه مخروط ناقص و مخروط که پیشتر گفته شد مخروط تام است و اگر قطع کرده شود مخروط تام بسطحی مستوی که موازی قاعدهٔ مخروط بود پس قسمی از مخروط که نزدیک قاعده اش باشد آنرا مخروط ناقص گویند و انچه بطرف نقطه است آن خود مخروط تام است اگرچه اصغر است از تام اول که کل بود و این

اصغر و ناقص ذو جزء اوست وقاعدة المخروط و

الاسطوانة ان کانت مضلعة فکل منهما مضلع

مثلها وانچه از مخروط و اسطوانه پیشتر گفته شد

مخروط مستدیر و اسطوانهٔ مستدیره بود الحال دیگر

قسم از مخروط و اسطوانه که مضلع باشد بیان میکند

که قاعدهٔ مخروط و اسطوانه اگر مضلع باشد یعنی

خطوط مستقیمه بوی محیط باشند پس مخروط و اسطوانه

هم مضلع باشد یعنی اسطوانهٔ مضلعه مسمی باشد

که دو قاعده اش بجای دائره شکلی مستقیم الاضلاع

باشد چون مثلث یا مربع یا غیر ذلک بوجهیکه

هر دو مساوی و متوازی باشند و نیز هر ضلع از یک

قاعدهٔ مقابل ضلعی از قاعدهٔ دیگر افتد و با مقابل

خود مساوی بود بوجهیکه هر دو ضلع متقابل دو طرف

سطحی مستوی واقع شود و میان هر دو ضلع مذکور

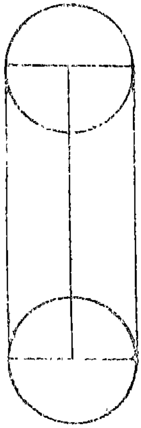
متقابل از دو قاعده شکلی چهار ضلعی مستقیم

الاضلاع پیوسته باشد و عدد این سطوح چهار

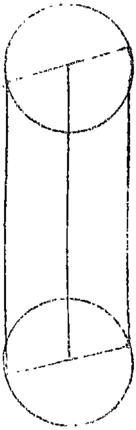
ضلعی موافق عدد اضلاع قاعده بود و مخروط مضلع

جسمی باشد که قاعده اش بجای دایره شکلی
مستقیم الاضلاع باشد مثلث یا مربع یا غیر ذلک
و بجای سطح صنوبری مثلثات باشند عدد آن موافق
عدد اضلاع قاعده بود و در مخروط مضلع و اسطوانه
اقسام مذکوره سابقه یعنی قائم مائل و تام و ناقص
بدستور سابق جاریست این است صورت
اسطوانه و مخروط به جمیع اقسام آنها*

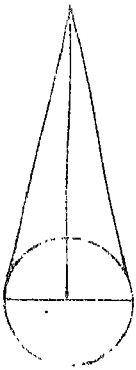
اسطوانہ قائمہ



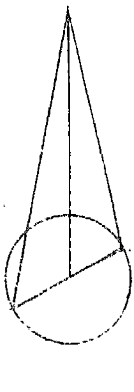
اسطوانہ مائلہ



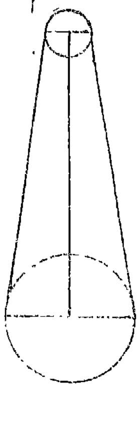
مخروط قائم تام



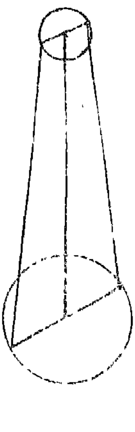
مخروط مائل تام

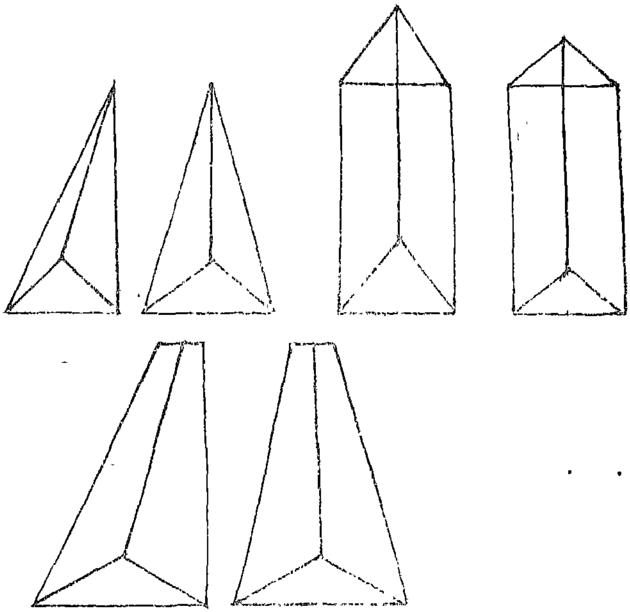


مخروط قائم ناقص



مخروط مائل ناقص





فهذه اکثرالاصطلاحات المتداولة فی هذا الفن
پس این همه که از آغاز مقدمه تا آخر ان گفته
شد بسیاری از اصطلاحات است که متداول اند
درین فن یعنی مساحت *

* الفصل الاول فی مساحة *

* السطوح المستقیمة الاضلاع *

فصل اول در طریق مساحت سطوح که تمامی اضلاع
آن خطوط مستقیمه باشند و چون مثلث اول اشکال
مستقیمه الاضلاع بود و نیز دریافت مساحت
اکثر از آنها موقوف بر دریافت مساحت مثلث
است طریق مساحت مثلث را بر همه مقدم کرده
گفت اما المثلث فقائم الزاویة منه تضرب احد
المحیطین بها فی نصف الاخر اما مثلث پس
طریق مساحت مثلث قائم الزاویه این است که
ضرب کنی یکی از دو خط را که محیط اند بزاویه در نصف
خط دیگر از ان دو خط حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور بود ومنفرجها تضرب العمود المخرج منها

علی وترها فی نصف او تر او بالعکس و طریق
مساحت مثلث منفرج الزاویه این است که از
زاویهٔ منفرجهٔ مثلث عمود بر وتر زاویه منفرجه بکشی
و عمود مذکور را در نصف وتر یا وتر را در نصف
عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث بود
بدانکه عمود خطی را گویند که بر خطی دیگر افتاده باشد
و بهر جانب او زاویهٔ قائمه حادث شده باشد
چنانکه پیشتر گذشته و در مثلث هر زاویه که معین
کنند دو ضلع محیط زاویهٔ مذکوره را ساقین گویند و خط
سوم را که مقابل آن زاویهٔ معینه است وتر آن

زاویه گویند و قاعده هم گویند وحاد الزوایا تصربه

مضروب جامع ایتها علی وترها کذلک و طریق
مساحت مثلث حاد الزوایا این است که از هر کدام
زاویه که خواهی عمود بر وتر آن زاویهٔ مفروضه اخراج
کنی و بدستور عمود را در نصف وتر یا وتر را در
نصف عمود ضرب کنی حاصل ضرب مساحت مثلث
مذکور باشد اکنون ضابطهٔ دریافت آنکه مثلث

یعنی از همه بزرگتر باشد واقسام سه گانه یعنی مساوات و زیادت و نقصان مربع اطول اضلاع با مجموع دو مربع دیگر جاری نمیشود مگر آنگاه که یک ضلع مثلث از باقی اضلاع بزرگتر بود لهذا مصنف باشتراط اطول اضلاع گفته بیانش آنکه اطول اضلاع یافته میشود در مختلف الاضلاع و در متساوی الساقین بشرطیکه ضلع سوم کلان بود از ساقین باقی ماند دو صورت یکی متساوی الاضلاع و دیگر متساوی الساقین بشرطیکه ضلع سوم کمتر بود از ساقین و درین هردو صورت هرسه زاویه البته حاده بود چرا که در هندسه مقرر است که در مثلث دو زاویه البته حاده باشد و چون اطول اضلاع یافته نشد پس زاویه سوم لامحاله حاده بود پس درین دو صورت احتیاج ضابطه مذکور نیست اکنون بیان طریق اخراج عمود میکند

وقد یستخرج العمود بجعل الاطول قاعدة

وضرب مجموع الاقصرین فی تفاضلهما

وقسمة الحاصل علیها ونقص الخارج منها فنصف

مطلوب المساحت کدام قسم است از اقسام
سه گانه باعتبار زاویه میگوید ویعرف انه ای الثلثة
بتربیع اطول اضلاعه فان ساوی الحاصل
مربعی الباقیین فهو قائم الزاویة اوزاد فمنفرجها
او نقص فالحاد الزوایا و دریافته میشود اینکه
مثلث مطلوب المساحت کدام قسم است از
اقسام سه گانه باعتبار زاویه بدین طریق که هرسه اضلاع
مثلث را جدا گانه فی نفسه ضرب کنند اگر مربع
بزرگترین اضلاع مساوی بود هردو مربع دوضلع باقی
را پس مثلث قائم الزاویه باشد بشکل عروس
هندسی وآن این است که در مثلث قائم الزاویه
مربع وتر زاویهٔ قائمه برابر دو مربع دوضلع باقی
میشود واگر مربع اطول اضلاع زائد بود از مجموع
دو مربع دوضلع باقی پس مثلث منفرج الزاویه
باشد واگر مربع اطول اضلاع ناقص بود از مجموع
دو مربع دوضلع باقی پس مثلث حاد الزوایا باشد
بدانکه مراد از اطول اضلاع همان معنی مشهور است

الباقي هو بعد موقع العمود عن طرف اقصر
الاضلاع فاقم منه خطا الى الزاوية فهو العمود
فاضربه في نصف القاعدة يحصل المساحة وگاهی
اخراج کرده میشود عمود و بدینوجه که اطول اضلاع را
قاعده فرض کنند من بعد ضرب کنند مجموع هر دو ضلع
خرد را در فضل یکی از ان دو ضلع اقصر بر دیگر اقصر
و قسمت کنند حاصل ضرب را بر قاعدهٔ مفروضه
و نقصان کنند خارج قسمت را از قاعده وانچه باقی
ماند از قاعده آنرا تنصیف کنند پس نصف باقی که هست
آن مقدار بعد یعنی دوری موقع عمود واست از طرف
اقصر الاضلاع پس از قاعده بطرف اقصر الاضلاع مقدار
مذکور گرفته آنجا نشان کن پس از موقع نشان خطی
مستقیم بکش تا زاویهٔ که و برا وست واین مستقیم عمود
بود چون مربع نصف باقی را از مربع اقصر الاضلاع
نقصان کنند جذر باقی مربع اقصر الاضلاع مقدار
عمود بود بشکل عروس هندسی پس آنرا
ضرب کن در نصف قاعده تا مساحت حاصل شود

چنانکه دانستی مثلثی مثلثی فرض کردیم که اطول
اضلاع وی بیست ویک گز باشد و دیگر هفده
گز و سیوم ده گز پس اطول اضلاع را قاعده فرض
کردیم و تفاضل میان هردو ضلع اقصر هفت است
و مجموع هردو بیست و هفت پس بیست و هفت
را در هفت ضرب کردیم یکصد و هشتاد و نه شد
و این حاصل را قسمت کردیم بر بیست و یک
که اطول اضلاع یعنی قاعده است خارج قسمت نه
شد پس بعد نه را از بیست و یک نقصان کردیم دوازده
ماند آنرا تنصیف کردیم شش بدست آمد پس
شش گز بطرف اقصر الاضلاع از قاعده گذاشته
موقع عمود است از نجا خطی کشیدیم تا زاویهٔ مقابل
آن و آن عمود مطلوب است و چون مربع شش را
که سی و شش است از مربع اقصر الاضلاع که صد
است نقصان کردیم شصت و چهار ماند و جذر آن
که هشت است مقدار عمود مذکور بود آنرا در نصف
بیست و یک ضرب کردیم هشتاد و چهار گز سطح

مثلث مذکور بود بدانکه ضابطه مذکوره مخصوص است
بمثلث مختلف الاضلاع اما در مثلث متساوی
الاضلاع پس منتصف هر ضلع موقع عمود است از
زاویه مقابل آن و در مثلث متساوی الساقین
منتصف ضلع سوم سوای ساقین موقع عمود است
و طریق آسان برای اخراج عمود این است که هر
هر زاویه که خواهی مرکز دایره فرض کنی و بران مرکز
دایره بکشی که نصف قطر آن دایره مساوی احد
الاضلاع باشد و وتر آن زاویه که مرکز فرض کرده
شده البته وتر قوس دایره هم باشد اولا یا بعد
اخراج وتر مذکور بجانبی یا بهر دو جانب پس هر قدر
که وتر قوس دائره باشد آنرا نصف کنند پس
منتصف آن وتر موقع عمود باشد که اخراجش
مطلوب است از زاویه که مرکز دایره در انجا است

و من طرق مساحة متساوی الاضلاع ضرب
مربع ربع مربع احدها فی ثلثه ثم اخذ جذر الحاصل
جواب و از طریقهای مساحت مخصوص بمثلث

متساوی الاضلاع یکی این است که احد الاضلاع
را مربع کنند باز ربع آن مربع را مربع کنند و
این مربع ربع مربع او را در سه ضرب کنند و از
حاصل ضرب اخر جذر بگیرند پس جذر مذکور مقدار
مساحت مثلث متساوی الاضلاع بود مثالش مثلثی
است که هریک ضلع وی ده گز است پس از
مربع ده که صد باشد ربع گرفتیم و ربع مذکور را که
بیست و پنج باشد مربع کردیم ششصد و
بیست و پنج شد باز آنرا در سه ضرب کردیم
یکهزار و هشتصد و هفتاد و پنج شد چون جذرش
گرفتیم چهل و سه صحیح و بیست و شش جزء
از هشتاد و هفت بدست آمد و این مساحت مثلث
مذکور است پوشیده نماند که چون در مثال مذکور
بدستور سابق مساحت کنیم اخراج عمود کنیم
و موقع عمود بر منتصف قاعده خواهد بود و بشکل عروس
مقدار عمود هشت گز و یازده جزء از هفده جزء باشد
چون این را در نصف قاعده که پنج باشد ضرب کنیم

چهل و سه صحیح و چهار جزء از هفده جزء میشود و این
مساحت کم است از مساحت اول و چون هردو
کسر را از مخرج مشترک بگیری واضح شود پس
مخرج مشترک آن که بضرب هفده در هشتاد
و هفت حاصل میشود یک هزار و چهار صد و هفتاد
و نه باشد و کسر اول یعنی بیست و شش جزء از
هشتاد و هفت از مخرج مذکور چهار صد و چهل و دو
باشد و کسر دوم یعنی چهار جزء از هفده از مخرج
مذکور سه صد و چهل و هشت باشد و آن کم است از
اول به نود و چهار جزء از یک هزار و چهار صد و هفتاد
و نه پس یکی از دو طریق مذکور نقصان دارد لیکن
هرگاه مقدار تفاوت اندک است باید که چندان
بوی التفات نکنند واما المربع فتضرب احد
اضلاعه فی نفسه اما مساحت مربع پس ضرب
کن یکی از اضلاع چهارگانهٔ وی را فی نفسه حاصل
ضرب مساحت مربع باشد والمستطیل فی مجاوره
و در مساحت مستطیل یک ضلع وی را در ضلع م

دیگر که متصل اوست ضرب کند حاصل ضرب مساحت
مستطیل بود والمعین نصف احد قطریه فی
کل الآخر و در مساحت معین ضرب کن نصف
یکی از دو قطر او را در تمام قطر دیگر حاصل ضرب
مساحت معین بود و بدانکه قطر در اشکال چهار
ضلعی خطی بود پیوسته میان دو زاویه متقابل
ایکاس در معین هر دو قطر با هم کم و بیش باشند آنچه میان
حادتین واصل بود دراز باشد و آنچه میان منفرجتین
پیوسته باشد خرد بود وباقی ذوات الاربعة تقسم
بمثلثین فمجموع المساحتین مساحة المجموع
و در باقی اشکال چهار ضلعی سوای مربع و مستطیل
و معین قسمت کن آنرا بدو مثلث و هر دو مثلث
را جداگانه مساحت کن پس مجموع دو مساحت
دو مثلث مساحت مجموع شکل چهار ضلعی
مطلوب بود ولبعضها طرق خاصة لا تسعها هذه
الرسالة و هر بعضی را از تمام ذوات الاربعه طریق
مساحت مخصوص است که در دیگر ذوات الاربعه جاری

نیست واین رساله گنجایش آن ندارد و لهذا گذاشته شد واما
کثیر الاضلاع فاما مسدس ومثمن وما هدا من زوج
الاضلاع تضرب نصف قطره فی نصف مجموعها
فالحاصل جواب وقطرها الواصل بین منتصفی
متقابلیه واما کثیر الاضلاع پس مسدس و مثمن
وذو اثنتی عشر قاعده و هرچه اضلاع زوج دارد پس
طریق مساحت همه این است که ضرب کن نصف
قطراو را در نصف مجموع اضلاع وی پس حاصل
ضرب مساحت مطلوب بود وقطر اشکال کثیر
الاضلاع که اضلاع زوج دارد خطی است واصل
میان دو موضع تنصیف دو ضلع متقابل از ان
شکل پوشیده نماند که چون اشکال مذکور متساوی الاضلاع
والزوایا باشد ضابطه مساحت مذکور جاری
میشود واگر متساوی الاضلاع باشند ومتساوی
الزوایا نباشند ضابطه مذکور جاری نمی شود چه درین
صورت احد القطرین بمعنی مذکور خرد باشد و دیگر
کلان چنانکه بادنی تخیل واضح شود پس هر دو مساحت

که از ضرب قطر کلان و قطر خرد جدا کانه در نصف
مجموع اضلاع حاصل شود مخالف بود در این صورت
نقص بصحت هیچ یک حاصل نشود و کلام مصنف صریحست
در بنای ضابطه مذکور در هر دو صورت جاریست
و اگر کسی گوید که مراد مصنف همین قسم است که
متساوی الاضلاع و الزوایا باشد گوییم کدام
قرینه است بر اعتبار قید تساوی زوایا از خارج و اگر
گوئی که قرینه بر اعتبار تساوی اضلاع هم نیست پس
چنانچه قید تساوی اضلاع از خارج گرفته اند هم چنین
قید تساوی زوایا هم از خارج گیرند و مصنف قید
تساوی الاضلاع هم نکرده است گوییم که قید تساوی
الاضلاع در مفهوم مخمس و مسدس و غیر آن
داخل است چنانچه در مقدمه گذشته است در
تعریف این اشکال حاجت به تصریح نیست
بخلاف قید تساوی زوایا که در مفهوم مخمس و مسدس
و غیره داخل نیست پس قرینه بر اعتبار این قید از
خارج ضرور بود و این خطائی بزرگ است از مصنف

هذا ما سنح لی عند قراءة هذه الرسالة لدی الاستاذ
العلامة مولانا ابی الخیر تغمده الله بغفرانه وعرضته علیه
فاستحسنه بدانکه اشکال مذکوره سه قسم باشند
یکی متساوی الاضلاع والزوایا و دوم متساوی الاضلاع
و غیر متساوی الزوایا سوم غیر متساوی الاضلاع
والزوایا و در کتب دیگر علم حساب گفته اند
که در قسم اول ممکن است که داخل آن شکل
دائره کشند که محیط دائره مماس شود هر یک اضلاع
آن شکل را به منتصف هر یک ضلع و اشکال
مذکوره زوج الاضلاع باشند یا فرد الاضلاع پس
طریق مساحت آن شکل این است که نصف
قطر دائره مذکوره را در نصف مجموع اضلاع آن
شکل ضرب کنند و این قطر در زوج الاضلاع خطی
بود که بر منتصف دو ضلع متقابل افتد لهذا مصنف
در معنی قطر زوج الاضلاع از معنی مشهور عدول
نموده چنین گفته و معنی مشهور قطر مذکور این
است که خطی باشد واصل میان دو زاویه متقابل

ومنشأ غلطی مصنف ازین جاست که خیال کرد
که در قسم دوم توهم دائره مذکوره راست بود
وحال آنکه در دو قسم اخیر دائره مذکوره هم متوهم
نمی شود وما عداها یقسم بمثلثات ویمسح
واشکال کثیر الاضلاع سوای زوج الاضلاع که متساوی
الاضلاع والزوایا باشند در مساحت خود قسمت
کرده شوند بمثلثات و مساحت کرده شود هریک
مثلث پس مجموع مساحت مثلثات آن شکل
مساحت مجموع آن شکل باشد وهو یعم الدلیل
ولبعضها طرق کذوات الاربعة واین
طریق مساحت یعنی بتقسیم شکل سوی مثلثات همه
اشکال را شامل است ذوات الاربعه باشند
یا کثیر الاضلاع ومر بعض اشکال کثیر الاضلاع را
طریق مساحت است مخصوص چنانچه مر بعض ذوات
اربعه را بود که مصنف اشاره بدان کرده است
وچون رساله گنجایش آن نداشت گذاشته شد **

* الفصل الثاني في مساحة بقية السطوح *

فصل دوم در بیان طریق مساحت باقی سطوح سوای آنچه مساحت آن در فصل اول گذشت

اما الدائرة فطبق خیطا علی محیطها واضرب

نصف قطرها فی نصفه الدائرة پس طریق مساحتش آنست که تطبیق ده ریسمانی را بر محیط دائره وآن ریسمان را پیمایش کن تا مساحت محیط دائره معلوم شود من بعد ضرب کن نصف قطر را در نصف محیط وحاصل ضرب مساحت دائره بود زیرا که در علم هندسه مبین است که مساحت هر دائره برابر مساحت مثلثی قائم الزاویه باشد که یکی از دو ضلع محیط بقائمه مساوی نصف قطر آن دائره بود ودو ضلع دیگر مساوی محیط دائره بود ودر مساحت مثلث مذکور گذشت که احد الضلعین را در نصف آخر ضرب کنند پس این جا بجای احد الضلعین خود نصف قطر است وضلع دیگر تمام محیط پس از ضرب نصف قطر در نصف محیط مساحت دائره

حاصل شود بدانکه بدین تقدیر اگر تمام قطر را در ربع
محیط یا تمام محیط را در ربع قطر ضرب نمایند نیز مقصود
حاصل است او الق من مربع القطر سبعه ونصف
سبعه یا در تحصیل مساحت دائره دور کن از
مربع قطر یعنی حاصل ضرب قطر در ذات خود سبع
و نصف سبع مربع مذکور را زیرا که در علم هندسه
مقرر است که نسبت سطح دائره بسوی مربع قطر
آن دائره چون نسبت یازده است سوی چهارده
وتفاوت میان هردو سه باشد و سه مذکور سبع
و نصف سبع چهارده است چنانکه از دور کردن
سه از چهارده یازده ماند هم چنین از دور کردن سبع
و نصف سبع از مربع قطر سطح دائره باقی ماند
او اضرب مربع القطر فی احد عشر واقسم
الحاصل علی اربعة عشر یا در مساحت دائره
ضرب کن مربع قطر را در یازده و قسمت کن حاصل
ضرب را بر چهارده زیرا که چون نسبت سطح
دائره بسوی مربع قطر مانند نسبت یازده است

سوی چهارده چون احد الطرفین یعنی سطح دائره
مجهول است پس از ضرب مربع قطر در یازده
که وسطین است و قسمت نمودن حاصل ضرب
بر چهارده که طرف معلوم است مقصود حاصل شود
مثالش دائره فرض کردیم که قطرش هفت گز
است و محیطش بیست و دو گز پس بطریق اول
نصف قطر را در نصف محیط یعنی سه و نیم را در
یازده ضرب کردیم سی و هشت و نیم گز مساحت
دائره مذکور بود و بطریق دوم مربع قطر که هفت
گز است چهل و نه گز باشد چون سبع و نصف سبع او
که ده و نیم باشد از چهل و نه افکنده شود سی
و هشت و نیم باقی ماند و بطریق سوم چهل و نه را
که مربع قطر است در یازده ضرب کردیم پانصد و
سی و نه شد آنرا بر چهارده قسمت نمودیم سی
و هشت و نیم خارج قسمت شد پس هر سه طریق
با هم منطبق باشند و این دلیل صحت هر یک

است   وان ضربت القطر فی ثلثة و سبع حصل

المحيط او قسمت المحيط عليه خرج القطر

چون در علم هندسه مقرر است که محیط هر دائره سه
مثل قطر و کسری کم از سبع قطر بود لیکن بنابر
آسانی سبع تام اعتبار کنند پس اگر مساحت
قطر معلوم باشد آنرا در سه و سبع ضرب کن تا
مساحت محیط معلوم شود و اگر مساحت محیط معلوم بود
پس آنرا بر سه و سبع قسمت کن که مساحت
قطر معلوم شود واما قطاعها فاضرب نصف القطر
في نصف القوس واما هر دو قطاع دائره اکبر باشد
یا اصغر پس طریق مساحتش این است که ضرب کن
نصف قطر را در نصف قوس دائره که محیط است
بدان قطاع و این هم در هندسه باثبات رسیده
است واما قطعتها فحصل مرکزیهما واجعلهما
قطاعين ليحصل مثلث واما هر دو قطعه کبری و صغری
از دایره پس طریق مساحتش این است که
پیدا کنی مرکز قطعه را یعنی مرکز دائره را که آن قطعه
جزوی از آن است و بسازی آن قطعه را قطاع

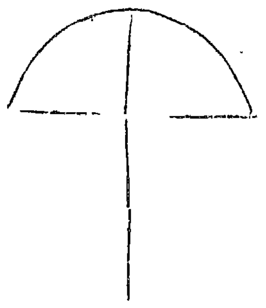
تا حاصل شود مثلثی خارج از قطعهٔ صغری چون قطاع اصغر بود و داخل در قطعهٔ کبری چون قطاع اکبر بود و ازین دریافت شد که قطعهٔ صغری کم میباشد از قطاع اصغر بمقدار آن مثلث و قطعهٔ کبری زائد میباشد از قطاع اکبر بمقدار مثلث مذکور. فانقصه من القطاع الاصغر لیبقی مساحة الصغری او زده علی الاعظم لیحصل مساحة الکبری پس قطاع را و مثلث را جدا کانه مساحت کن و مساحت مثلث را کم کنی از مساحت قطاع اگر اصغر بود تا باقی ماند مساحت قطعهٔ صغری و مساحت مثلث را زیاده کنی بر مساحت قطاع اگر اکبر بود تا مجموع آن مساحت قطعهٔ کبری بود و اما در مساحت قطعه چون تحصیل مرکز دائره که قطعه مذکور جزوی از آن دایره باشد لابدی است ضابطهٔ تحصیل مرکز قطعه باید و آن اینست که نصف قاعدهٔ قطعه را در نفس خودش ضرب کنی و حاصل ضرب را بر سهم قوس قطعه قسمت کنی و بر استقامت سهم

خطی اخراج کنی بمقدار خارج قسمت بوجهیکه سهم
مذکور وخط خارج یک خط معلوم شود پس مجموع این
خط وسهم قطر دائره باشد چون او را دو نیم کنی موضع
تنصیف مجموع خط وسهم مرکز دائره باشد بدانکه
سهم قوس خطی بود مستقیم که هم قوس را منصف
باشد وهم وتر قوس را منصف باشد چنانچه ازین
صورت واضح شود *

واما الهلالي والنعلي

وصل طرفيهما بخط مستقيم

واخرج مساحة الصغرى



من الكبرى واما شکل هلالی ونعلی پس
طریق مساحتش این است که وصل کن هر دو طرف
اشکال مذکوره را بخط مستقیم تا دو قطعه حاصل
شود وهر دو قطعه را جداگانه بدستور مساحت کن ومساحت
قطعهٔ صغری را از مساحت قطعهٔ کبری دور کن آنچه باقی

مانند از مساحت قطعهٔ کبری مساحت شکل هلالی
و نعلی بود و اما الهلیلجی و الشلجمی فاقسمها
قطعتین و اما شکل اهلیلجی و شلجمی پس هر دو را
تقسیم کن بدو قطعه بدینوجه که ما بین ملتقی قوسین خطی
وصل کن و بدستور مساحت قطعه هر دو را مساحت
کن و مجموع مساحت قطعتین مساحت شکل
اهلیلجی و شلجمی باشد و اما سطح الکرة فاضرب
قطرها فی محیط عظیمتها و اما سطح کره پس طریق
مساحتش چنین بود که تمام قطر کره را که فی التحقیق
قطر دائرهٔ عظیمهٔ کره بود ضرب کن در محیط دائره
عظیمهٔ آن کره زیرا که در علم هندسه مقرر است
که سطح کره برابر چهار مثل سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن
کره بود و در مساحت دائرهٔ عظیمه نصف قطر را
در نصف محیط دائرهٔ عظیمه ضرب میکنند پس چون
تمام قطر را در تمام محیط ضرب کنند چهار مثل سطح
دائرهٔ عظیمه حاصل شود بدانکه ازین کلیه ظاهر میشود
که مساحت شکلی که حادث شود از دو نصف دو

دائرہ عظیمہ کہ گذر کند بر قطبین آن کرہ و آن شکل
یک مربع است بدینوجہ حاصل شود کہ قطر کرہ را در
قوس دائرۂ عظیمہ کہ میان آن دو نصف دائرۂ
عظیمہ کہ گذر کردہ است بر قطبین واقع شدہ باشد
ضرب کردہ آید او مربع قطرها فی اربعة و انقص
من الحاصل سبعہ و نصف سبعہ یا ضرب کن مربع
قطر کرہ را در چہار و نقصان کن از حاصل ضرب
سبع و نصف سبع او را از برا کہ در مساحت
دائرہ از مربع قطر سبع و نصف سبع را نقصان
میکردیم و سطح کرہ چہار مثل سطح دائرۂ عظیمہ
بود لہذا مربع قطر را در چہار ضرب کردیم تا چہار
مثل بدست آمد و چہار مثل سبع و نصف سبع
یک مربع قطر ازان زیادہ است آن را باید افگند
و این برابر بود سبع و نصف سبع چہار مثل مربع
قطر را لہذا نصف از چہار مثل مربع قطر سبع
افگندیم انکہ اگر چہار مثل سبع و نصف سبع یک
مربع قطر را جمع کنی شش سبع یک مربع قطر

میشود پس معلوم شد که سطح هر کره مثل سطح مربع قطر و یک سبع مربع قطر میشود چنانچه محیط هر دائره مثل قطر و یک سبع قطر آن دائره بود پس اگر مربع قطر را در سه و سبع ضرب کنند نیز مساحت سطح کره حاصل شود ومساحة سطح قطعتها تساوی مساحة دایرة نصف قطرها یساوی خطا واصلا بین قطب القطعة ومحیط قاعدتها ومساحت بعض سطح کروی که محیط قطعه بود برابر مساحت دائره ایست که نصف قطر آن دائره مساوی خطی است مستقیم واصل میان قطب قطعه ومحیط قاعده قطعه ومعنی قطعه وقطب قطعه سابقا گذشت وشارح ثانی لی استعلام خط مستقیم مذکور را در غایت تعذر شمرده است بجهت آنکه در شحن کره است وما وجهی گوئیم که با سانی تمام دریافته شود وآن این است که پرکار کشاده یکسر او را بر قطب قطعه دارند وسر دیگر او را بر محیط قاعده پس بعد که میان هر دو سر پرکار است مساوی

خط مذکور مطلوب بود واما سطح الاسطوانة
المستديرة القائمة فاضرب الواصل بين
قاعدتيها الموازي لسهمها في محيط القاعدة
واما مساحت سطح اسطوانهٔ مستديرهٔ قائمه پس
چنين است كه ضرب كن خطي مستقيم كه پيوسته
باشد بمحيط دو قاعدهٔ اسطوانهٔ مذكور د و موازي
بود بسهم اسطوانه را در تمام محيط قاعدهٔ اسطوانه
واما سطح المخروط القائم فاضرب الواصل بين
رأسه ومحيط قاعدته في نصف محيطها واما سطح
مخروط مستدير قائمه پس مساحتش چنين بود كه ضرب
كن خطي مستقيم را كه پيوسته است ميان نقطهٔ
سر مخروط و ميان محيط قاعدهٔ مخروط در نصف محيط
قاعدهٔ مخروط وما لم يذكر من السطوح يستعان عليه
بما ذكر و آنچه از سطوح كه طريق مساحت آن مذكور
نشد استعانت كرده ميشود بدان بمساحت
سطوحي كه ذكر يافت چنانچه سطوح اسطوانهٔ مضلعه
كه هر يك مستطيلات را كه ميان دو قاعده است

جداگانه مساحت کنند و مجموع مساحات

مستطیلات مساحت مجموع سطوح اسطوانهٔ

مضلعه بود و علی هذا القیاس *

* الفصل الثالث في مساحة الاجسام *

فصل سوم در بیان مساحت اجسام است

اما الكرة فاضرب نصف قطرها في ثلث سطحها

اما جسم کره پس طریق مساحتش این است که

ضرب کن نصف قطر کره را در ثلث سطح کره

زیرا که در علم هندسه مقرر است که مساحت کره

مساوی چهار مثل مخروطی بود که قاعدهٔ آن مساوی دائرهٔ

عظیمهٔ آن کره بود و ارتفاع آن مساوی نصف

قطر کره بود و مساحت مخروط چنانکه بیاید حاصل

میشود از ضرب ثلث ارتفاع آن مخروط که اینجا

نصف قطر کره است در تمام سطح قاعدهٔ مخروط

که این جا سطح دائرهٔ عظیمهٔ آن کره است و چون

ثلث نصف قطر کره را در چهار مثل سطح دایرهٔ

عظیمه که مساوی سطح کره است ضرب کرده شود

چهار مخروط مذکور حاصل شود که مساوی مساحت
جسم کره بود و پس اگر عکس کنند که نصف قطر کره
را در ثلث سطح کره ضرب کنند نیز مقصود حاصل
می شود چنانکه مصنف گفته او التق من مکعب القطر
سبعه و نصف سبعه و من الباقی کذلک و من
الباقی کذلک یا بیفکن در مساحت جسم کره
از مکعب قطر سبع و نصف سبع مکعب مذکور
را و از باقی مکعب باز بیفکن سبع و نصف سبع
باقی مکعب را و بار سیوم نیز بیفکن از باقی باقی
مکعب مذکور سبع و نصف سبع باقی باقی مکعب
را آنچه باقی ماند بعد از نقصان سه بار مساحت
جسم کره بود بدانکه مکعب قطر عبارتست از انکه قطر را
در مربع قطر ضرب کنند آنچه حاصل شود مکعب قطر بود
مثالش کره فرض کردیم که قطرش چهارده گز است
و محیط دایره عظیمه اش البته چهل و چهار گز بود چون
چهارده را در چهل و چهار ضرب کردیم ششصد و
و شانزده حاصل شد و این مساحت سطح کره است

پس بدستور قاعده نصف قطر را که هفت است در ثلث شصت و شانزده که دو صد و پنج و ثلث بود ضرب کردیم یکهزار و چهار صد و سی و هفت و ثلث حاصل شد و این مساحت مسم کره است موافق قاعدهٔ اولی و اگر بدستور قاعدهٔ دوم عمل کنیم پس چنین است که مکعب قطر بگرفتیم و آن دو هزار و هفتصد و چهل و چهار است و سبع و نصف سبع او از ان کم کردیم که پانصد و هشتاد و هشت بود باقی ماند دو هزار و یکصد و پنجاه و شش باز از باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که چهار صد و شصت و دو است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و ششصد و نود و چهار باز از باقی باقی مذکور سبع و نصف سبع او را که سه صد و شصت و سه است نقصان کردیم باقی ماند یکهزار و سه صد و سی و یک پس این کم است از انچه بقاعدهٔ اولی بر آمده است بمقدار یکصد و شش و ثلث و صاحب رسالهٔ بهائیه گفته است که سبع و نصف

سبع را دو بار کم کنند پس درین صورت باقی
اخیر بعد نقصان دو باره یکهزار و ششصد و نود و
چهار می ماند چنانکه دریافتی و این زیاده است از
آنچه بقاعدهٔ اولی بر آمده بمقدار دو صد و پنجاه و
شش و دو ثلث چون میان هر سه ضابطه اختلاف
افتاد لازم آمد که یکی ازین صحیح باشد و دیگر خطا
لیکن اول در هندسه باثبات رسیده است پس
تخطای دو دیگر جزم باید کرد بدانکه اگر در ضابطهٔ دوم
چنین گویند که از کعب قطر سبع و نصف سبع
افکنند و از باقی ثلث را افکنند موافق قاعدهٔ اولی میشود
چنانچه از دو هزار و هفتصد و چهل و چهار سبع و
نصف سبع او را که پانصد و هشتاد و هشت بود
کم کردیم دو هزار و یکصد و پنجاه و شش ماند باز
ثلث این را که هفتصد و هژده و دو ثلث است کم کردیم
یکهزار و چهار صد و سی و هفت و یک ثلث باقی ماند
و این مساوی آنچه از قاعدهٔ اولی بر آمده بود
هست و اگر چنین گویند نیز درست آید یعنی از

کعب قطر سبع و نصف سبع او را کم کنند
بعد از ان از باقی دو سبع و ثلث سبع باقی
کم کنند زیرا که دو سبع و ثلث سبع باقی برابر
ثلث باقیست فافهم واحفظ واما قطعتها فاضرب
نصف قطر الکرة فی ثلث سطح القطعة واما مساحت
قطعهٔ کره این است که ضرب کن نصف قطر کره را
در ثلث سطح قطعه که بعض از سطح کره است
زیرا که در علم هندسه مقرر است که مساحت
قطاع کره مساوی بود مساحت مخروطی را که
قاعده اش مساوی بود سطح کروی قطاع مذکور
را و ارتفاعش برابر نصف قطر کره بود و مساحت
مخروط حاصل میشود از ضرب مساحت قاعده در ثلث
ارتفاع و هیچ فرق نیست میان ضرب قاعده در ثلث
ارتفاع و میان ضرب ارتفاع در ثلث قاعده لهذا
چون نصف قطر کره بجای ارتفاع مخروط بود و سطح کروی
قطاع بجای قاعده مخروط مصنف گفت که نصف قطر
کره را در ثلث سطح قطعه ضرب کن پوشیده نماند که

از ین جا دریافت شد که مساحت مذکوره مساحت قطاع کره باشد نه مساحت قطعه کره و مصنف را تزلزلی درین جا روید اده و معنی قطاع و قطعه پیشتر گذشته است و اگر مساحت قطعه خواهی پس قطعه را قطاع بسازی چنانچه در قطعه و قطاع سطح دائره گذشته و تفاوت میان قطاع و قطعه کره بمخروطی بود و هر دو قطاع و مخروط را جداگانه مساحت کنی و هرگاه قطعه صغری کم است از قطاع اصغر پس مساحت مخروط را از قطاع اصغر کم کن تا مساحت قطعه صغری ماند و چون قطعه کبری زیاده است از قطاع اکبر پس مساحت مخروط را بر قطاع ابر اضافه کن تا مساحت قطعه کبری حاصل شود

واما الاسطوانة مطلقا فاضرب ارتفاعها فی مساحة قاعدتها و اما اسطوانه مستدیره بود یا مضلعه و قائمه بود یا مائله پس طریق مساحتش این است که ضرب کن ارتفاع اسطوانه را در تمام مساحت قاعده اسطوانه و اما المخروط التام

مطلقا فاضرب ارتفاعه فی ثلث مساحة قاعدته
واما مخروط تام مستدیر بود یا مضلع و قائم بود یا مائل
پس طریق مساحتش این است که ضرب کن
ارتفاع مخروط را در ثلث مساحت قاعدهٔ مخروط
بدانکه در اسطوانه و مخروط اگر قائم باشند ارتفاع
خود همان سهم است و اگر مائل باشند پس عمود که
از سر مخروط و مرکز یک قاعدهٔ اسطوانه اخراج کرده
شود بر سطحیکه قاعدهٔ مخروط و قاعدهٔ اسطوانه
بدان سطح بود واما المخروط الناقص المستدیر
فاضرب قطر قاعدته العظمی فی ارتفاعه واقسم
الحاصل علی التفاوت بین قطری القاعدتین
یحصل ارتفاعه لو کان تاما واما مساحت
مخروط ناقص مستدیر پس طریقش این است
که ضرب کن قطر قاعدهٔ کلان او را در ارتفاع او
و حاصل ضرب را قسمت کن بر مقدار تفاوتی که
میان قطر قاعدهٔ خرد و میان قطر قاعدهٔ کلان واقع است
تا حاصل ارتفاع مخروطی بود که تام فرض کرده

شود چه نسبت قطر قاعدهٔ عظمی سوی تفاوت بین القطرین چون نسبت ارتفاع مخروط تام باشد سوی ارتفاع مخروط ناقص چون احد الوسطین مجهول بود سطح طرفین یعنی قطر قاعدهٔ عظمی و ارتفاع مخروط ناقص را بر وسط معلوم یعنی تفاوت بین القطرین قسمت کن تا وسط دیگر که ارتفاع مخروط تام است حاصل شود چون ارتفاع مخروط تام حاصل شود آنرا در ثلث مساحت قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام حاصل شود

والتفاضل بین ارتفاعی التام والناقص ارتفاع المخروط الاصغر المتمم له فاضرب ثلثه فی مساحة القاعدة الصغری یحصل مساحته فاسقطها من مساحة التام و تفاضل و تفاوت میان ارتفاع مخروط تام و ارتفاع مخروط ناقص بعد را ارتفاع مخروط تام اصغر که باضافه خود بمخروط ناقص مخروط تام اکبر پید اکرده هست پس ضرب کن ثلث ارتفاع مخروط اصغر تام متمم را در مساحت قاعدهٔ صغری که

قاعدهٔ مخروط تام اصغر است تا حاصل شود مساحت
مخروط تام اصغر و چون مساحت هر دو تام اکبر
و اصغر دریافتی مساحت اصغر را از اکبر بیفکن
تا مساحت مخروط ناقص که مطلوب است حاصل
شود واما المضلع فاضرب ضلعا من قاعدته
العظمی فی ارتفاعه واقسم الحاصل علی
التفاضل بین احد اضلاعها وآخر من الصغری
لیحصل مساحة التام وکمل العمل واما مساحت
مخروط مضلع ناقص پس طریقش اینست که ضرب
کن یک ضلع را از اضلاع قاعدهٔ عظمی در ارتفاع
مخروط و قسمت کن حاصل ضرب را بر مقدار
تفاضل و تفاوت میان ضلع مضروب مذکور از اضلاع
قاعدهٔ عظمی و میان ضلعی از اضلاع قاعدهٔ صغری
که موازی ضلع مضروب مذکور از اضلاع قاعده
عظمی باشد و خارج قسمت ارتفاع مخروط
تام مضلع بود بدستور اربعهٔ متناسبه که در مخروط
مستدیر ناقص گفته شد پس ارتفاع مخروط تام

را که خارج قسمت است در ثلث سطح قاعدهٔ عظمی ضرب کن تا مساحت مخروط تام مضلع حاصل شود من بعد ارتفاع مخروط تام خرد را که متمم مخروط تام کلان است در ثلث سطح قاعدهٔ صغری ضرب کن تا مساحت مخروط تام خرد حاصل شود و مساحت مخروط خرد را از مخروط تام کلان نقصان کن آنچه باقی ماند مساحت مخروط ناقص مضلع است وبراهین جمیع هذه الاعمال مفصلة فی کتابنا الکبیر المسمی ببحر الحساب وفقنا الله تعالی لاتمامه و دلیلهای تمامی این اعمال که مذکور شد در باب مساحت به تفصیل ذکر کرده شده است در کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد توفیق دهد الله تعالی ما را برای تمام کردن آن کتاب واز ین دریافت نمیشود که دلیل دیگر اعمال سابقه سوای مساحت دران کتاب مذکور نیست چه وجه تخصیص حوالهٔ دلیل مساحت این است که این اعمال اشد احتیاج دارند بدلائل

و در دیگر اعمال سابقه بکمتر تخیل محاسب را قناعت بصحت حاصل میشود و روا است که معنی کلام مصنف چنین بود که ولا اعمال جمیع اعمال سابقه چه مساحت وچه غیر آن منفصل است وران کتاب *

* الباب السابع *

فیما ینبغ المساحات من وزن الارض لاجراء القنوات ومعرفة ارتفاع المرتفعات وعروض الانهار واعماق الآبار باب هفتم در بیان بعض اعمال که تابع مساحت است وخارج است از مساحت و آن سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها وشناختن بلندی چیزهای بلند و دریافت عرض نهرها و عمق چاهها باشد وفیه ثلثة فصول و درین باب هفتم سه فصل است *

* الفصل الاول *

فی وزن الارض لاجراء القنوات فصل اول در بیان طریق سنجیدن زمین برای جاری کردن کاریزها است و کاریز رفتن آب زیر زمین باشد از

پنجاهی بجاهی دیگر اعمل صفیحة من نحاس و نحوه
متساویة الساقین و طریق سنجیدن زمین این است
که بسازد صفیحه یعنی ورقی از مس و مانند آن بشکل
مثلث متساوی الساقین بهر زاویه که باشد و بین
طرفی قاعدتها عروتان و میان دو طرف قاعدهٔ
صفیحهٔ مذکور که ضلع سوم مثلث است سوای ساقین
دو حلقه باشد و هر دو حلقه بر هین طرفین افتد یا اندرون
طرفین ایکن درین صورت بعد هر حلقه از طرف
نزدیک خود چون بعد حلقه دیگر باشد از طرف نزدیک خود
وفی موقع العمود منها خط مثقل و در منتصف
قاعده که موقع عمود است یعنی عمود یکه از زاویه
بین الساقین بر قاعدهٔ مذکور کشند در انجا افتد
ریسمانی آویخته باشد گران یعنی بیک سر او سنگی
یا چیزی گران بسته باشند چون شاقول معماران
وا سلکها فی منتصف خیط وضع طرفیه علی
خشبتین معوجتین متساویتین معدلتین بالثقالتین
والحلاجل بیدی رجلین بینهما بقدر الخیط

و در آن صفحه را در ریسمانی دیگر سوای ریسمانی
که از منتصف قاعده آویخته باشی بوجهیکه منتصف
قاعده بر منتصف این ریسمان باشد و بنه هر دو طرف
این ریسمان را بر دو چوب یعنی یک طرفش
بر سر چوبی و دیگر طرفش بر سر چوبی دیگر و هر دو چوب
راست و باهم برابر باشند و عمود باشند بر سطح
زمین و در یافتن عمودیت آن هر دو چوب را
بر روی زمین بدو ثقاله و جاماجان و هر دو چوب بدست
دو مرد بود و تفاوت میان هر دو مرد در ایستادگی
بقدر درازی ریسمانی بود که هر دو طرفش بر سر
دو چوب است بدانکه مراد از ثقاله شاقول معماران
بود چنانچه معماران راستی دیوار را بوی امتحان
میکنند هم چنین راستی چوب را بوی امتحان کنند
و مراد از جاماجان که جمع جامجان بر وزن بابان است
ورقها بود هم چو ورقیکه در دف دفالیان می باشد
و دریافت راستی چوبها بورقهای مذکوره
بدین وجه است که در هر جهت چوب یک یک

ورق ترکیب دهند دو جهت یکی روی هر ورق بطرف
چوب باشد پس هر دو ورق که باهم متقابل اند
اگر موازی هم افتند دانند که چوب راست ایستاده
است و اگر متوازی نیفتند معلوم شود که چوب
براستی قایم نیست و بهتر آنست که هر چوب را
بیک شاقول و چهار جاها امتحان کنند وقد جرت
العادة بکون الخیط خمسة عشر ذراعا بذراع
الید و کل من الخشبتین خمسة اشبار و بدرستی
عادت ممتحنان جاریست باینکه خیطی یعنی ریسمانی
که در هر دو حلقه صفیحهٔ مثلث در آورده اند پانزده
گز باشد بگز دست یعنی بمقدار درازی دست و
هریک از دو چوب مذکور پنج بالشت باشد و بالشت
درازی پنجهٔ مردم باشد از سر ابهام تا انگشت خرد
چون پنجه را پهن کنند وانظر الی الشاقول فان
انطبق علی زاویة الصفیحة فالموضعان متساویان
وچون بدستور مذکور عمل کردی نظر کن سوی شاقول
که از منتصف قاعدهٔ مثلث آویخته شده است اگر

شاقول منطبق باشد بر زاویه صفحهٔ مثلث که مقابل قاعده است پس هر دو موضع که جای ایستادگی هر دو چوب است برابر باشند در بلندی و پستی

والافنزل الخیط من راس الخشبة الی ان یحصل الانطباق واگر شاقول منطبق نبود بر زاویه مذکوره پس فرود آر ریسمان را از سر چوبیکه بطرف بلند یست تا آنکه حاصل شود انطباق شاقول بر زاویه

ومقدار النزول هو الزیادة ومقدار نزول ریسمان از سر چوب بلندی آن موضع است که از سر چوب آن موضع ریسمان فرود آورده باشی ثم انقل احد

الرجلین الی الجهة التی ترید وزنها من بعد ثقال کن یکی از دو مرد را که بطرف چاه اول است بسوی جهتیکه می خواهی سنجید کی زمین آن طرف و مرد دوم بجای خود باشد و چوب و ریسمان بحالت خود باشند وتحفظ کلا من الصعود والنزول

علی حدة وتلقی القلیل من الکثیر فالباقی تفاوت المکانین و باز بدستور عمل کن یعنی اگر

خیط متصل یعنی شاقول منطبق باشد بر زاویهٔ هردو
موضع چوب برابر بود واگرنه بالای سرچوب ریسمان
را ببر یا فرو ری دیگر فرود آر تا آنکه انطباق حاصل شود
دوم چنین میکن تا آنکه بسر چاه دیگر رسی و یاد دار
هر یک صعود و نزول را بر سر چوب و از سر چوب
آنچه اندک باشد صعود یا نزول از بسیار صعود بود
یا نزول بیفکن آنچه باقی ماند تفاوت هر دو مکان
است در پستی و بلندی واگر هیچ نماند هر دو مکان
یعنی چاه اول و چاه دوم برابر است در پستی و
بلندی فان تساویا شق اجراء الماء والا سهل
او امتنع پس اگر زمین هر دو چاه برابر باشد در بلندی
و پستی دشوار است رفتن آب بطرف چاه دوم
واگر برابر نیست پس اگر چاه اول بلند باشد رفتن
آب بچاه دوم آسان است واگر چاه اول پست
باشد محال است رفتن آب بچاه دوم وان شئت
فاعمل انبوبة واسلکها فی الخیط واستعن
بالماء واستغن عن الشاقول والصفیحة واگر خواهی

بسازی نی و بر منتصف نی بطرف بالا سوراخی بودونی را در ریسمانی در آر بوجهیکه منتصف نی منطبق بود بر منتصف ریسمان مذکور و دیگر اعمال بدستور و مرد خواه از آب یعنی اب از طرف سوراخ بالا که بر منتصف نی است اندرون نی بریزد اگر از هردو سوراخ که بهردو طرف نی است آب بریزد بهردو موضع چوب در پستی و بلندی برابر است واگر از یک سوراخ بریزد زمین آن طرف پست است و دیگر طرف بلند پس از سر چوب بطرف بلندی ریسمان فرو آر تا که آب از هردو سوراخ ریخته شود و هر بار مردم را از طرف چاه اول سوی چاه دوم نقل کن و صعود و نزول ریسمان را یاد دار تا آنکه بسر چاه دوم رسی و عمل تمام کنی و درین صورت بی نیاز شوی از شاقول و صفیحه *

* طریق آخر *

طریق دیگر است برای سنجیدن زمین برای اجرای قنوات قف علی الجبر الاول وضع عضادة الاسطرلاب

على خط المشرق والمغرب ويأخذ آخر

قصبة يساوي طولها عمقه ويذهب في الجهة

التي تريد سوق الماء اليها ناصبا لها الى ان ترى

راسها من الثقبتين فهناك يجري الماء على

وجه الارض ایستاده شو بر چاه اول و بنه عضاده

اسطرلاب را بر خط مشرق و مغرب و بگیر و مرد دیگر

نیزه که طولش برابر بود عمق چاه اول را و برود

بطرفیکه می خواهی راندن آب دران طرف راست

ایستاده کنان نیزه مذکور را تا آنکه به بینی سر نیزه را از

دو سوراخ که در لبنه عضاده است پس آنجا که نیزه بدست

مردم دیگر است درین حالت که دو او را می بینی

از سر چاه اول آب خواهد رفت البته والا دشوار

یا محال باشد بدانکه اسطرلاب آلتی ست که ارتفاع

کواکب و دیگر اعمال نجومی بدان دریابند و عضاده

و ثقبتین از مصطلحات اسامی اسطرلاب است اگر

اسطرلاب به بینی همه واضح شود بیانش این جا

لغو است وان بعدت المسافة بحيث لا ترى

راسها واشتعل فيه سراجا واعمل ذالك ليلا و اگر در از شود مسافت میان دو چاه بو جهی که سر چوب را از سوراخ نتوان دید پس بیفروز بر سر چوب چراغی و عمل کن بدستور در وقت شب تار و شنی چراغ از سوراخ عضاده دیده شود بدانکه کاریز در ملک ما مروج نیست که حقیقتش دریافت شود ولهذا تخمینا و قیاسا شرحش کرده شد وهو اعلم وخدا داناتر است بحقیقت هر چیز *

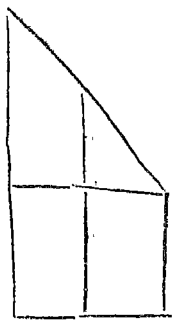
* الفصل الثاني *

في معرفة ارتفاع المرتفعات فصل دوم در بیان طریق دریافت ارتفاع یعنی بلندی چیزهای بلند بدانکه ارتفاع خطی است مستقیم از سر مرتفع بزیر آمده و بسطح زمین رسیده و بران سطح عمود گشته و این خط چنان باشد که اگر از سر مرتفع سنگی و مانند آن معلق بگذاری تا بطبع خود بزمین رسد پس مسافت حرکت مذکور همان خط خواهد بود لهذا گاهی او را مسقط حجر هم گویند یعنی جای افتادن

سنگ است وگاهی مسقط حجر نقطه را گویند که
سر آن عمود بدان نقطه پیوسته باشد واین جا
از لفظ مسقط حجر همین معنی لغوی که اخیر باشد مراد
است پس مرتفعات دوگونه باشد یکی آنکه بمسقط
حجر یعنی بموقع عمود اور سیدن ممکن بود چون
گنبذ مسجد ومانند آن و دیگر آنکه رسیدن بمسقط
حجر او ممکن نبود چون کوه ومانند آن پس اکنون
بیان قسم اول می کند ومیگوید ان امکن
الوصول الی مسقط حجرها وکانت فی ارض
مستویة فانصب شاخصا وقف بحیث یمر شعاع
بصرک علی راسه الی راس المرتفع اگر ممکن
بود رسیدن بمسقط حجر آن مرتفع وباشد مرتفع
مذکور در زمین هموار پس ایستاده کن چوبی راست
بر زمین میان خود ومیان مرتفع بطوریکه چوب مذکور
عمود باشد بر زمین وایستاده شو بوجهیکه شعاع بصر تو
گذر کند بر سر چوب واز انجا تا سر مرتفع مطاوب
الارتفاع رسد یعنی سر مرتفع وسر شاخص بیک خط

شعاع دیده شود ثم امسح من موقفک الی اصله
واضرب المجتمع فی فضل الشاخص علی قامتک
واقسم الحاصل علی مابین موقفک واصل
الشاخص وزد قامتک علی الخارج فهو المطلوب
من بعد مساحت کن از جای قیام خود تا اصل مرتفع
یعنی موقع عمود و مسقط حجر او پس درینجا چهار
چیز یافته شد یعنی اول مابین موقف تو و مقام
شاخص و دیگر مابین موقف تو و مسقط حجر که اصل
مرتفع است وسوم فضل شاخص از قامت تو و چهارم
مقدار فضل ارتفاع مرتفع بر قامت تو و این چهار
باهم متناسب اند یعنی نسبت اول سوی دوم
چون نسبت سوم است بسوی چهارم و اما الطرفین
یعنی چهارم مجهول است لهذا مصنف گفت که
ضرب کن مجتمع را یعنی انچه حاصل شده است بعد
مساحت از موقف خود تا اصل مرتفع که مسقط
حجر است واین وسط اول است در فضل شخص
بر قامت خود که وسط دوم است وانچه حاصل

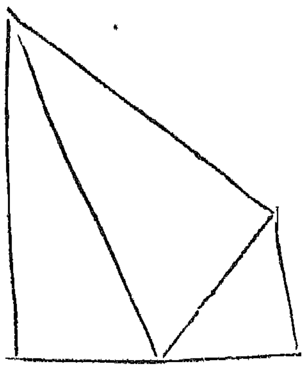
شود آنرا قسمت کن بر انچه فاصله باشد میان موقف تو و مقام شاخص که طرف اول معلوم است وانچه خارج قسمت باشد مقدار ارتفاع مرتفع خواهد بود بر قامت تو پس مقدار قامت خود را بران افزائی تا ارتفاع مطلوب حاصل شود واین مطلوب است چنانچه ازین شکل واضح شود *



* طریق آخر *

طریق دیگر است برای دریافت ارتفاع مذکور ضع علی الارض مرآة بحیث تری راس المرتفع فیها و اضرب ما بینها و بین اصله فی قامتک و اقسم الحاصل علی ما بینها وبین موقفک فالخارج

هو الارتفاع بنه بر زمین آئینه را بوجهیکه به بینی
دران آئینه سر مرتفع را اینجا هم اربعهٔ متناسبه
بدست آید یکی مابین موقف تو و آئینه و دیگر مابین
آئینه و اصل مرتفع و سوم قامت تو و چهارم ارتفاع
مرتفع و نسبت اول سوی دوم چون نسبت سوم
سوی چهارم بود و طرف اخیر یعنی چهار مجهول
است پس ضرب کن وسطین را باهم یعنی مابین
اصل مرتفع و آئینه را در قامت خود و حاصل را قسمت
کن بر مابین موقف خود و آئینه که طرف معلوم است
تا خارج شود طرف مجهول که ارتفاع مطلوب
است چنانچه ازین شکل دریافت شود ٭



* طریق آخر *

انصب شاخصا واستعلم نسبة ظله الیه فهی بعینها نسبة ظل المرتفع الیه طریق دیگر است در دریافت ارتفاع مذکور بدینوجه که ایستاده کن چوبی راستست قائم عمود بر زمین در شعاع آفتاب و دریافت کن نسبت ظل یعنی سایهٔ آنرا بسوی همان شاخص پس همین نسبت بی تفاوت نسبت ظل مرتفع باشد سوی مرتفع پس ظل مرتفع را مساحت کن و بهمان نسبت معلومه ارتفاع مرتفع را اعتبار کن *

* طریق آخر *

استعلم قدر الظل وارتفاع الشمس مه فهو قدر المرتفع طریق دیگر برای دریافت ارتفاع مذکوره این است که دریافت کن مقدار سایهٔ مرتفع را در وقتیکه ارتفاع آفتاب از سطح افق مه باشد یعنی چهل و پنج درجه و این باسطرلاب دریافت توان کرد و مقرر است که چون ارتفاع آفتاب از سطح

افق بچهل و پنج درجه باشد سایهٔ هر چیز برابر آن چیز میشود پس سایهٔ مرتفع مذکور درینوقت نیز برابر ارتفاع او باشد و سایهٔ مرتفع مذکور را مساحت کن و ارتفاعش بدریاب *

* طریق آخر *

ضع شظیة الاسطرلاب علی مه وقف بحیث تری راس المرتفع من الثقبتین ثم امسح من موقفک الی اصله وزد قامتک علی الحاصل فالمجتمع هو المطلوب طریق دیگر این است که نه شظیهٔ اسطرلاب یعنی سر عضاده را بر خط ارتفاع چهل و پنج درجه ایستاده شود. چنانکه به بینی سر مرتفع را از دو سوراخ عضاده بعد مساحت کن از موقف خود تا اصل مرتفع و زیاده کن مقدار قامت خود برابر مساحت مذکور پس مجموع ارتفاع مطلوب است و سرش این است که چون ارتفاع آفتاب بچهل و پنج درجه باشد سایه هر چیز برابر آن چیز میشود و این جا شعاع بصر

بمنزلهٔ شعاع آفتاب است پس ما بین موقف
دو اصل مرتفع سایه برابر فضل ارتفاع است
بر قامت وچون قامت را بران افزودی تمام
ارتفاع معلوم شد وبراهین هذه الاعمال
مبنية في كتابنا الكبير و دلائل این اعمال یعنی
دریافت ارتفاع که مذکور شده بیان کرده شده است
در کتاب کامل ماکه بحر الحساب نام دارد ولی
على الطريق الاخير برهان لطيف لم يسبقني
اليه واحد اوردته في تعليقاتي على فارسية
الاسطرلاب و مراد طریق اخیر از طرق مذکوره برهانی
و دلیلی است پاکیزه که پیش از من کسی بوی
نرسیده است آورده ام آنرا در حاشیهٔ خود
که بر رسالهٔ فارسیهٔ اسطرلاب است و شاید که
از رسالهٔ مذکوره رسالهٔ بیست بابی تصنیف
محقق طوسی مراد باشد و حاشیهٔ مذکوره بکاتب
حروف نرسیده واما ما لايمكن الوصول الى مسقط
حجره كالجبال و امام تفعا ني كه بمسقط حجرش

نتوان رسید چون کوه ها پس طریق دریافت ارتفاع
آنها این ست فابصر راسه من الثقبتین ولا خظ
الشظية التي تتا بية على اي خطوط الظل وقعت
واعلم موقفك وادرها الى ان تزيد او تنقص
قدما او اصبع ثم تقدم او تاخر الى ان تبصر راسه
مرة اخرى ثم امسح ما بين موقفك واضربه
في سبعة او اثنى عشر بحسب الظل بدانكه مقياس را
گاهی بدوازده قسم برابر قسمت نمایند و گاهی بهفت
قسم متساوی پس ظلی را که از مقیاس اول
یعنی مقسوم بدوازده قسم حاصل شود ظل اصابع
گویند و ظلی را که از مقیاس دوم حاصل شود ظل
اقدام گویند و نیز مقیاس را گاهی بر سطح افق
ایستاده کنند بوجهیکه به جمع جوانب مقیاس به
سطح مذکور زوایای قائمه پیدا شوند و گاهی بوجهی
وارند مقیاس را که موازی سطح افق باشد و سر
آن بطرف آفتاب بود پس ظلی را که از وضع
اول مقیاس حاصل آید ظل مستوی خوانند و

ظلّی را که از وضع دوم مقیاس حاصل آید ظل
معکوس خوانند و در بعضی اسطرلابات هر چهار
اقسام ظل مرسوم باشد و در بعضی بعضی از
چهار اقسام مذکور. چون اقسام ظل دریافتی
بدانکه طریق دریافت ارتفاع مرتفعی که به سقط
حجرش نتوان رسید اینست که به بین سر مرتفع
را از دو سوراخ عضاده وملاحظه کن شظیهٔ تحتانی
یعنی سر زیرین عضاده برکدام خط از خطوط ظل افتاده
است و نشان کن موضع قدم خود را و بگردان شظیهٔ
زیرین را تا یک قدم و یا یک اصبع زیاده شود یا کم
شود پس اگر شظیهٔ تحتانی عضاده بر خطوط ظل
معکوس افتاده باشد و تو زیاده کرده قدمی
یا اصبعی درین صورت پیشتر رو بطرف مرتفع تا
سر مرتفع را دیگر بار بهبینی از دو سوراخ عضاده
واگر شظیه بر خطوط ظل معکوس افتاده باشد و
تو کم کنی قدمی یا اصبعی یا شظیه بر خطوط ظل
مستوی افتاده باشد و تو زیاده کردی قدمی یا

اعنی در ین صورت بطرف پشت خود رود واز
مرتفع قدری دور شود تا سر او را بار دیگر ببینی و چون سر
مرتفع را بار دیگر دیدی پس مابین هر دو موقف یعنی
مکان ایستادگی خود مساحت کن و حاصل مساحت را
ضرب کن در هفت اگر ظل اقدام بود یا در دوازده اگر
ظل اصابع بود. مجموع این حاصل ضرب و مقدار قامت
تو ارتفاع مطلوب است پوشیده نماند که زیادتی قامت
وقتی ضرور است که بیننده ایستاده ببیند و اگر غلطیده
ببیند یعنی بر زمین چشم ملاصق باشد حاجت بزیادتی
مقدار قامت نیست خلاصه آنکه هر قدر که چشم بیننده
از زمین بلند بود آنقدر اضافه کنند ایستاده بیند خواه
نشسته خواه خوابیده بدانکه این عمل در قسم اول
مرتفع نیز جاری می شود بخلاف اعمال قسم اول
که درین قسم جاری نخواهد شد *

* الفصل الثالث *

فی معرفة عروض الانهار و اعماق الآبار فصل
سوم در بیان طریق دانستن عرض یعنی پهن نهرها

وعمق چاه‌ها اما الاول فقف علی شاطی النهر
وانظر جانبه الاخر من ثقبتی العضادة ثم در
الی ان تری شیأ من الارض منهما والاسطرلاب
علی وضعه فما بین موقفک وذلک الشی
یساوی عرض النهر اما دانستن عرض نهرها طریقش
این است که بایست بر کنارهٔ دریاو به بین بجانب
یعنی کنارهٔ دیگر دریارا از دو سوراخ عضاده من بعد
بگردان روی خود را از ان جهت بطرف تو یکر
راست یا چپ یا پس تا به بینی قدری از زمین
را که همواربود از همان دو سوراخ عضاده واسطرلاب
بحال خود باشد پس مسافتیکه میان موقف تو وآن
زمین بود که بار دیدباشی مساوی عرض نهر
مطلوب بود بدانکه همین عمل مسافت زمینها
بسببی از اسباب آنرا پیمایش کردن نمی توانی
دریافت توان کرد واما الثانی فانصب علی البیر
ما یکون بمنزلة قطر تدویره والق ثقیلا مشرقا
من منتصف القطر بعد اعلامه لیصل الی قعر البیر

بطبعه ثم انظر المشرق من ثقبتي العضادة تا بحيث

يمر الخط الشعاعي مقاطعا للقطر اليه واما در يافت

عمق چاه طریقش این است که بنهد از بر روی چاه

چیزی از چوب وسنگ که بجای قطر دائرهٔ دهن

چاه باشد یعنی دائرهٔ دهن چاه را دو نیمه کند و بگذار

چیزی گران و در رشته از میان دو طرف قطر خواه

منتصف قطر بود خواه نبود و بعد نشان کردن موضع

القا را تا برسد آن چیز گران و در رشته بقعر چاه

بطبع خود چنانکه طبیعت چیز گران می خواهد که بخط

مستقیم حرکت کرده بسمت مرکز عالم رود من

بعد به بین ثقبان مشرق را که گذاشته اندرون

چاه از دو سوراخ عضاده بود جهیکه گذر کند خط شعاعی

بعمر قطع کنان قطر دهن چاه را و برسد تا ثقبان مشرق

واضرب ما بین الاعلامة ونقطة التقاطع فی

قامتک واقسم الحاصل علی ما بین النقطة

وموقفک فالخارج عمق البئر وضرب کن مسافتی را

که میان علامت القای مشرق که بر قطر کرده باشی

و میان نقطهٔ تقاطع خط شعاعی با قطر مذکور در
قامت خود و آنچه حاصل ضرب بود آنرا قسمت کن
بر مسافتیکه میان نقطهٔ تقاطع مذکور است و میان
موقف تو آنچه خارج قسمت بود عمق چاه است بدانکه
درین عمل التفات بسیار است و حال وه آنکه در
بر جا جاری نمی شود چه وقتی که چاه آب بسیار دارد
یا آب کم بود یا نباشد لیکن عمق چاه بسیار کلان بود
پس دیدن مشرق صورت نه بندد و طریق آسان
اینست که بر سنی سنگی یا چیزی به بندی و بچاه گذاری
چون بقعر چاه رسد بر آور ده مساحت کن
که مساوی عمق چاه است *

* الباب الثامن *

فی استخراج المجهولات بطریق الجبر والمقابلة

باب هشتم در بیان طریق استخراج مجهولات و دیده
است العلم جبر و مقابله و معنی علم جبر و مقابله بعد
ازین بیاید انشاء الله تعالی و فیه فصلان و درین
باب دو فصل است *

* الفصل الاول *

في المقدمات فصل اول در بيان مقدمات است
يعني چيزهائي چند كه در علم جبر و مقابله دريافت
آن ضروريست يسمى المجهول شيأ ونا ميده
مي شود هذا مجهول شي در اين علم ومضروبه في نفسه
مالا وحاصل ضرب شي را در ذات خودش
مال گفته شود وفيه كعبا وحاصل ضرب شي را
در مال مذكور كعب نام نهاده شود وفيه مال مال
وحاصل ضرب شي را در كعب مذكور مال مال
گويند وفيه مال كعب وحاصل ضرب شي را در
مال مال مذكور مال كعب گويند وفيه كعب كعب
وحاصل ضرب شي را در مال كعب مذكور كعب
كعب گويند وهكذا الى غير النهاية يصير
مالين ثم احدهما كعبا ثم كل منهما كعبا
وچنانچه بمراتب سه گانه اول كعب را دو مال
كردند باز مال دوم را از ان دو مال كعب كردند باز هر
دو مال را كعب كردند پس دو كعب شد هم چنين

بعد هر مراتب سه گانه که کعب متعدد در ان باشد
کعب اول را از ان کعبها و مال کنند باز مال دوم
را از ان دو مال کعب کنند باز هر دو مال را کعب
کنند و هم چنین در هر دور مراتب شی را ضرب
کرده نام مرتبه بوضع مذکور الا الی نهایه نهاده باشند

فسابع المراتب مال مال الکعب وثامنها مال

کعب الکعب وتاسعها کعب کعب الکعب

وهکذا پس مرتبهٔ هفتم مال مال الکعب باشد
یعنی دو مال و یک کعب چه در مرتبهٔ ششم دو کعب
بود پس کعب اول از ان دو مال شد و مرتبهٔ هشتم
مال کعب کعب بود یعنی یک مال و دو کعب چه
مال دوم را از دو مال که در مرتبهٔ هفتم بود کعب
کردم و مرتبهٔ نهم کعب کعب کعب بود یعنی سه
کعب چه مال اول هم کعب شد و هم چنین مرتبهٔ
دهم مال مال کعب کعب بود یعنی دو مال و دو
کعب و مرتبهٔ یازدهم مال کعب کعب کعب
یعنی یک مال و سه کعب و مرتبهٔ دوازدهم کعب

کعب کعب کعب یعنی چهار کعب و علی هذا
القیاس بدانکه اگر اسم مرتبهٔ از مراتب مثلا معلوم
باشد و تعیین عدد مرتبه خواهی که بدانی ضابطه اش
این است که عدد کعبهار او را سه ضرب کنی و عدد
مال را در دو آنچه مجموع حاصل این بود عدد مرتبهٔ
مطلوب است مثلا چون خواهی بدانی که پنج کعب
در کدام مرتبه باشد پنج را در سه ضرب کن تا پانزده
شود پس پنج کعب در پانزدهم مرتبه بود و
چون خواهی بدانی که چهار کعب دو مال در کدام مرتبه بود
پس چهار کعب را در سه ضرب کن و دو مال را
در دو پس مرتبه اش شانزدهم بود و اگر عدد مرتبه
معلوم است و خواهی بدانی که نام آن مرتبه چیست
پس عدد مرتبه را بر سه قسمت کن انچه خارج صحیح
بر آید عدد کعب بود و برای باقی اگر دو ماند پس
یک مال بگیر و اگر یک ماند یک عدد از کعب کم کرده
دو مال بگیر مثلا خواهی بدانی که یازدهم مرتبه را نام
چیست پس بر سه قسمت کن تا سه صحیح بر آید

و آن سه کعب بود و باقی ماند دو برای آن یک مال بگیر و بگو مال کعب کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه باشد و اگر هر مرتبه را نام خواهی پس اول ده را بر سه قسمت کن تا سه بر اید و آن سه کعب بود ولیکن باقی مانده است یک پس یک کعب از سه کعب ماخوذ کم کرده دو مال بگیر و بگو که مال مال کعب کعب نام مرتبهٔ مطلوبه باشد و اکسر متناسبة صعوداً نیز مدانند چنانچه حاصلات ضروب را مرتبه است که نخستین شئ بود و دوم مال و سوم کعب و علی هذا القیاس نخستین اجزای هر یک ازین حاصلات ضروب را یعنی کسری را که این حاصلات ضروب مخرج آنست نیز مرتبه است موافق مخرج خود یعنی نخستین مرتبه جزء شئی را بود و دوم جزء مال را و سوم جزء کعب را و علی هذا القیاس و واحد مشترک است میان سلسلهٔ مخارج و اجزا پس مرتبهٔ واحد صفر بود و مرتبهٔ شئی و جزء شئی یک و مرتبهٔ مال و جزء مال دو

و مرتبه کعب و جزء کعب سه و علی هذا القیاس و چون این دانستی پس بدانکه جمیع مراتب هر دو سلسله مخارج و اجزا باهم تناسب دارند هم از جهت صعود یعنی از اسفل باعلی روند و هم از جهت نزول یعنی از اعلی باسفل آیند فنسبة مال المال الی الکعب کنسبة الکعب الی المال و المال الی الشی و الشی الی الواحد و الواحد الی جزء الشی و جزء الشی الی جزء المال و جزء المال الی جزء الکعب و جزء الکعب الی جزء مال المال پس نسبت مال المال سوی کعب چون نسبت کعب است سوی مال و نسبت مال است سوی شئی و نسبت شئی است سوی واحد و نسبت واحد است سوی جزء شئی و نسبت جزء شئی است سوی جزء مال و نسبت جزء مال است سوی جزء کعب و نسبت جزء کعب است سوی جزء مال المال مثلا شئی را دو فرض کنیم پس همه نسبت ها که میان مراتب مذکوره است اگر از جهت نزول بگیرند چنانچه مدعف

که نسبت ضعف بود و اگر از جهت صعود بگیرند
نسبت تمام نسبت نصف بود و ما از جهت ایضاح
این تناسب صعودی و نزولی جدولی آورده ایم و
جدول این است *

تعداد مراتب هر یک	اسامی مصطلحات	مثال هریک
٩	کعب کعب الکعب	٥١٢
٨	مال کعب الکعب	٢٥٦
٧	مال مال الکعب	١٢٨
٦	کعب الکعب	٦٤
٥	مال کعب	٣٢
٤	مال مال	١٦
٣	کعب	٨
٢	مال	٤
١	شی	٢
واسطه	احد	١
١	جزء الشی	نصف
٢	جزء المال	ربع
٣	جزء الکعب	ثمن
٤	جزء مال المال	نصف الثمن
٥	جزء مال الکعب	ربع الثمن
٦	جزء کعب الکعب	ثمن الثمن
٧	جزء مال مال الکعب	نصف ثمن الثمن
٨	جزء مال کعب الکعب	ربع ثمن الثمن
٩	جزء کعب کعب الکعب	ثمن ثمن الثمن

واذا اردت ضرب جنس فی آخر فان کانا فی طرف واحد فاجمع مراتبهما وحاصل الضرب سمی المجموع وهرگاه خواهی ضرب کنی جنسی را از اجناس مذکوره در سلسلهٔ مخارج و اجزا در جنس دیگر پس اگر هردو مضروب و مضروب فیه در یک طرف باشد از دو سلسلهٔ مخارج و سلسلهٔ اجزا مراتب مضروب و مضروب فیه را جمع کن و حاصل ضرب جنسی بود که همنام مجموع مراتب باشد یعنی حاصل ضرب جنسی بود که مرتبه اش مجموع مراتب مضروبین است کمال الکعب فی مال مال الکعب الاول خماسی والثانی سباعی فالحاصل کعب کعب کعب الکعب اربعا وهو فی الثانیة عشر مثالش خواستم که مال کعب را در مال مال کعب ضرب کنیم اول پنج مرتبه دارد ودوم هفت وهردو را جمع کردیم دوازده شد پس بدست تو ضابطهٔ که برای دریافت اسامی مرتبه پیشتر گفته آمد بر سه قسمت کردیم چهار صحیح برآمد معلوم

شد که نامش چهار کعب و ار دیعنی کعب کعب کعب الکعب است و هم چنین در سلسلهٔ اجزا ضرب جزء مال الکعب در جزء مال مال الکعب خواستیم مجموع مراتب دوازده است و بدستور ضابطهٔ مذکوره جزء کعب کعب الکعب حاصل شد

او فی طرفین فالحاصل من جنس الفضل في طرف ذی الفضل واگر هر دو مضروب و مضروب فیه مختلف باشند یعنی یکی در سلسلهٔ مخارج بود و دیگر در سلسلهٔ اجزا پس اگر مراتب مضروب و مضروب فیه باهم کم و بیش باشند پس حاصل ضرب از جنس فضل اکثر باشد برا قل در سلسلهٔ

که صاحب فضل است فجزء مال المال في مال الکعب الحاصل الجذر و جزء کعب الکعب

في مال مال الکعب الحاصل جزء المال

مثالش ضرب جزء مال المال است در مال الکعب پس مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزاست چهار بود و مرتبهٔ مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است

پنج است و فضل میان هر دو یک است وچون
ذی الفضل در سلسلهٔ مخارج است و یک مرتبهٔ
شی باشد پس حاصل ضرب از جنس شی بود که
مضعف او را جزء گرفته و هم چنین ضرب جزء کعب
کعب الکعب در مال مال الکعب خواستیم پس
مرتبهٔ مضروب که در سلسلهٔ اجزا است نه باشد
و مرتبهٔ مضروب فیه که در سلسلهٔ مخارج است
هفت باشد و فضل میان هر دو دواست و چون ذی الفضل
در سلسلهٔ اجزا است و دو عدد مرتبهٔ جزء مال باشد
پس حاصل ضرب از جنس جزء المال باشد وان
لم یکن فضل فالحاصل من جنس الواحد
واگر مضروب در یک طرف از دو سلسلهٔ مخارج
و اجزا باشد و مضروب فیه در طرف دیگر از دو سلسلهٔ
مذکوره و میان مراتب مضروبین کمی و بیشی نبود
بلکه مراتب هر دو متساوی بود پس حاصل ضرب
درین صورت همیشه از جنس واحد بود چنانچه جزء المال
را در مال ضرب کردیم چون فضل نیست میان

مراتب مضمر و بین پس حاصل ضرب واحد باشد

وتفصیل طرق القسمة والتجذیر وباقی الاعمال

موکول الی کتابنا الکبیر و تفصیل طریقهای
قسمت جنسی بر جنسی دیگر و علی هذا القیاس تجذیر
و باقی اعمال دیگر حواله کرده شده است سوی کتاب
کلان ما که بحر الحساب نام دارد و این مختصر گنجایش

آن اعمال ندارد و لما کانت الجبریات التی

انتهت الیها افکار الحکماء منحصرة فی الست

وکان بناؤها علی العدد والاشیاء والاموال وکان

هذا الجدول متکفلا بمعرفة جنسیة حاصل

ضربها وخارج قسمتها اوردناه تسهیلا واختصارا
و هرگاه مسائل جبر و مقابله که بآنها افکار حکما رسیده
و آنها را استخراج نموده است منحصر اند در شش
یعنی از شش مسئله زیاده نیست و مسائل ششگانه
مبنی است بر عدد و اموال و اشیا و اجزای هر دو
و بسوی کعب و غیره احتیاج نمی افتد پس انچه
ضروریست در یافت آن ضرب و قسمت این

هر سه چیز و اجزای آنست و این جدول ضامن اینست بدین معنی که طریق شناخت جنس حاصل ضرب و خارج قسمت این هر سه بیان کند پس این جدول را بنا بر آسانی و اختصار آوردیم تا آنچه ضروریست دریافت شود *

* وهذه صورته *

* و این صورت جدول مذکور است *

المضروب

	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	
المال	مال المال	الكعب	المال	الشي	الواحد	المال
الشي	الكعب	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	الشي
الواحد	المال	الشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	الواحد
جزء الشي	لشي	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء الشي
جزء المال	الواحد	جزء الشي	جزء المال	جزء الكعب	جزء مال المال	جزء المال
	جزء المال	جزء الشي	الواحد	الشي	المال	

المضروب فيه

بدانکه جدول مذکور مربعی است مشتمل بر چهل و نه
مربع خرد منجمله چهار مربع که بر هر چهار کنج مربع
کلان واقع است خالی است و در پنج مربع خرد
که در ضلع بالای مربع کلان واقعست مضروبات
بسرخی نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف
راست مربع کلان واقع است مضروبات فیه بسرخی
نوشته شده و در پنج مربع خرد که بطرف چپ
مربع کلان واقع است مقسومات بسرخی نوشته
شده و در پنج مربع خرد که بطرف زیرین مربع کلان
واقع است مقسومات علیه بسرخی نوشته شده
باقی ماند مربعات بیست و پنجگانه که اندرون مربع کلان
است در ان همه حواصل ضروب و خوارج قسمت
بسیاهی نوشته شده چون حاصل ضرب جنسی از اعداد
واشیاء اموال و اجزای آن در جنسی دیگر خواهی
در مربعی که ملتقای هر دو مضروب و مضروب فیه
است نوشته شده آنرا بگیر و همچنین خارج
قسمت هر جنس بر جنس دیگر در مربع ملتقای مقسوم

و مقسوم علیه مرقوم است از انجا که بعد انکه چون مقصود جنسیت حاصل ضرب بود پس این جدول کفایت نمیکند و اگر جنس مضروب و مضروب فیه متعدد بود پس ضابطه برای دریافت عدد جنس حاصل ضرب می گوید و تضرب عدد احد الجنسین فی الاخر فالحاصل عدد حاصل الضرب من الجنس الواقع فی ملتقی المضروبین و ضرب کنی عدد جنس احد المضروبین را در عدد جنس مضروب دیگر پس حاصل ضرب مذکور عدد حاصل ضرب جنس مضروبین باشد و آن جنسی است که واقع شده در مربع ملتقای مضروبین چنانچه بیست مال را در چهار شئ ضرب کردیم اول جنس شئ را در جنس مال ضرب کردیم کعب شد و آن جنسی است واقع در مربع ملتقای مضروبین پس هر دو عدد مضروبین را باهم ضرب کردیم هشتاد شد و این عدد جنس مذکور است که در ملتقی واقع شده یعنی هشتاد کعب حاصل ضرب بیست مال در چهار

شیٔ است وان کان استثناء یسمی المستثنی
منه زائد او المستثنی ناقصا وضرب الزائد فی
مثله والناقص فی مثله زائد والمختلفین ناقص
فاضرب الاجناس بعضها فی بعض واستثن الناقص
من الزائد واگر در طرفی از مضروب و مضروب فیه
استثنا بود مستثنی منه را زائد گویند و مستثنی را
ناقص بدانکه مراد از مستثنی منه است خواه مستثنی منه
بالفعل باشد خواه مستثنی منه بالقوه باشد و نیز
معطوف و معطوف علیه هردو را زائد گویند و حاصل
ضرب زائد را در زائد و ناقص را در ناقص زائد
نام نهند و حاصل ضرب مختلفین یعنی حاصل ضرب
زائد را در ناقص ناقص گویند پس ضرب کن بعض
اجناس را در بعض و هر دو حاصل ضرب را جداگانه
جمع کن انچه مشترک بود آنرا دور کن از هردو
طرف من بعد حاصل ضرب ناقص را از حاصل ضرب
زائد استثنا کن تا حاصل ضرب مطلوب بدست آید
فمضروب عشرة اعداد وشیٔ فی عشرة اعداد

الا شیأ مائة الا ۱۰ الا پس مضروب ده عدد و ده
شی دردهٔ اعداد الا شی صد الا مال باشد
چه اول ده مضروب را که زائد است و ز ده
مضروب فیه که نیز زائد است ضرب کردیم صد شد
باز شی مضروب را که زائد است در ده مضروب
فیه که نیز زائد است ضرب کردیم ده شی شد
من بعد ده مضروب را که زائد است در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شی شد
باز شی مضروب را که زائد است در شی
مضروب فیه که ناقص است ضرب کردیم ده شی
شد باز شی مضروب را که زائد است در شی مضروب
فیه که ناقص است ضرب کردیم مال شد پس. مجموع زائد
صد و ده شی باشد و. مجموع ناقص ده شی و مال باشد
هرگاه ده شی مشترک بود در زائد و ناقص از
هر دو طرف آنرا دور کردیم باقی ماند در. مجموع زائد
صد و در. مجموع ناقص مال پس ناقص را از زائد
استثنا کردیم و گفتیم که حاصل ضرب مطلوب صد

الا مال بود این مثال آنست که در یک طرف استثنا
بوده مضروب خمسة اعداد الا شيأ في سبعة اعداد
الا شيأ خمسة وثلثون عددا ومال الا اثنی عشر
شيأ وحاصل ضرب پنج عدد الا شي در هفت عدد
الا شي سی وپنج عدد ویک مال بود الا دوازده شی
چه اول پنج مضروب را که زائد بود در هفت
مضروب فيه که نیز زائد است ضرب کردیم سی وپنج
شد باز شی مضروب را که ناقص بود در شی مضروب
فيه که نیز ناقص بود ضرب کردیم مال شد من بعد پنج
مضروب را که زائد بود در شی مضروب فيه که ناقص
بود ضرب کردیم پنج شی شد باز هفت را که زائد
است در شی مضروب فيه که ناقص است ضرب
کردیم هفت شی شد پس مجموع زائد سی وپنج عدد
ویک مال باشد ومجموع ناقص دوازده شی چون
مشترک نبود همه ناقص را از زائد استثنا کرده
گفتیم که حاصل ضرب مذکور سی وپنج عدد ویک مال
بود الا دوازده شی واین مثال آن است که در

هردو طرف استثنا بود و مضروب اربعة اموال

و ستة اعداد الا شيئين في ثلثة اشياء الا خمسة

اعداد اثناعشر كعبا وثمانية وعشرون شيا الا

ستة وعشرين مالا وثلثين عددا و در ضرب چهار مال

وشش عدد الا دو شي در سه شي الا پنج عدد اول

چهار مال را كه مضروب زائد است در سه شي

مضروب فيه كه نيز زائد است ضرب كرديم دوازده

كعب شد باز شش عدد را كه مضروب زائد است

در سه شي كه مضروب فيه زائد است ضرب كرديم

هژده شي شد باز دو شي مضروب را در پنج عدد

مضروب فيه كه هردو ناقص است ضرب كرديم

ده شي شد و اين هرسه حاصل ضرب زائد است

من بعد چهار مال را كه مضروب زائد است در

پنج عدد مضروب فيه ناقص ضرب كرديم بيست مال شد

و باز شش عدد مضروب زائد را در پنج عدد مضروب

فيه ناقص ضرب كرديم سي عدد شد و باز دو شي

مضروب ناقص را در سه شي مضروب فيه زائد

ضرب کرده هم شش مال شد و این هر سه حاصل ضرب ناقص است و مجموع اول دوازده کعب و بیست و هشت شی باشد و مجموع دوم بیست و شش مال و سی عدد چون هیچ مشترک نبود تمام مجموع دوم را از تمام مجموع اول استثنا کرده گفتیم که حاصل ضرب مذکور دوازده کعب و بیست و هشت شی الا بیست و شش مال و سی عدد و این مثال آنست که در طرفی استثنا بود فقط و در طرف دیگر هم استثنا و هم عطف و هم چنین دیگر اقسام را مثال استخراج کن چون طریق دانستن عدد حاصل ضرب معلوم شد اکنون ضابطهٔ دریافت جنس خارج قسمت میگوید وفی القسمة تطلب ما اذا ضربته فی المقسوم علیه ساوی الحاصل المقسوم فتقسم عدد جنس المقسوم علی عدد جنس المقسوم علیه وعدد الخارج من جنس ما وقع فی ملتقی المقسومین و در قسمت هرگاه این کلیه است که می طلبی عددی را که چون ضرب کنی آنرا در مقسوم

غایه بر ابر شود حاصل ضرب مقسوم را پس قسمت
کن عدد جنس مقسوم را بر عدد جنس مقسوم علیه
موافق کلیه مذکوره پس انچه خارج قسمت عددین
باشد عدد خارج قسمت جنسی است بر جنس دیگر
که در مربع ملتقای مقسوم و مقسوم علیه واقع شده
مثلا بیست مال را بر پنج شئ قسمت کردیم اول
خارج قسمت باعتبار جنسیت از جدول مذکور
دریافتیم شئ حاصل شد بعد عدد مال را بر عدد
شئ قسمت کردیم چهار خارج شد پس چهار
شئ خارج قسمت مطلوب است این است مقدمات
محتاج الیها در علم جبر ومقابله ※

※ الفصل الثاني ※

في المسائل الجبرية فصل دوم در بیان مسائل
شش گانهٔ علم جبر ومقابله است استخراج المجهولات
بالجبر والمقابلة یحتاج الی نظر ثاقب وحدس
صائب وامعان فکر فیما اعطاه السائل وصرف
ذهن فیما یؤدي الی المطلوب من الوسائل حاصل

نمودن مجهولات عددیه بطریق جبر و مقابله محتاج
است به نظر تیز و فهم درست و فکر کامل نمودن
در انچه سائل گفته است و متوجه نمودن ذهن را
سوی چیز یکه مطلوب می رساند ار جنس و سیاها

فتفرض المجهول شیأ وتعمل ما تضمنه السوال

سالکاعلی ذلک المنوال لینتهی الی المعادلة
پس فرض کنی مجهول را شی و عمل کنی بد انچه
سائل در سوال خود عمل نموده باشد و چنان حدس
صائب و نظر ثاقب بکار بری تا منتهی شود عمل سوی
معادله جنسی بجنسی دیگر یعنی یک جنس از اعداد
و اشیا و اموال برابر یک جنس یا دو جنس شود
بدانکه مجهول را شی فرض کردن در اغلب اوقات
است وگاهی درهم یا دینار یا نصیب یا سهم یا غیر
ذلک فرض میکنند و مجهول را مال و کعب فرض
کردن بسیار کمتر است پوشیده نماند که عمل مذکور
را ضابطه نیست که بدان بمعادله رساند اما بعد تتبع
بسیار در مسائل جزئیه و فکر در طرق گوناگون مناسب

را ملکه حاصل می شود که بسبب ملکه مذکوره قادر
می شود که بحدس صائب خود در سوال مسائل
تصرف نموده تا معادله رسد انگاه آنرا مسئلهٔ جبریه
گویند چه تصرفات مذکوره در علم جبر و مقابله المحال
و ران عمال جاری خواهد شد والطرف ذو الاستثناء
یکمل ویزاد مثل ذلک علی الاخر وهو الجبر
و هرگاه مسئله به تعادل رسید اگر در طرفی یا در هر
دو طرف از متعادلین استثنا بود پس طرف ذو الاستثنا
را کامل کنند یعنی استثنا از وی دور کنند تا مستثنی
منه تمام و کامل شود و همان مقدار استثنا را بر طرف
دیگر از متعادلین بیفزایند و نیز اگر در طرفی کسر باشد
کسر را حذف کنند و بجایش واحد کامل بگیرند و موافق
آن بطرف دیگر افزایند و همین استثنا را یا کسر
را حذف کردن و مستثنی منه را کامل و یا کسر را واحد
کامل گرفتن و موافق آن بر طرف دیگر زیادت کردن
جبر باشد چنانچه در لغت معنی جبر شکسته را بستن
است والاجناس المتجانسة المتساویة فی الطرفین

فسقط منهما وهو المقابلة و نیز هرگاه مسئله بتعادل
رسد اگر در طرفین اجناس مشترک که متجانسه از
نوع واحد باشند پس قدر مشترک را از هر دو
طرف دور کنند و این افکندن قدر مشترک را از
طرفین مقابله گویند و ازینجا ظاهر شد که علم جبر و مقابله
علمیست که در استخراج مجهول بضابطهٔ علم مذکور
احتیاج بجبر و مقابله می افتد به معنی مذکور بدانکه در
بعض سوالها هر یک از جبر و مقابله بمعنی مذکور بکار
می آید و در بعض جبر فقط و در بعض مقابله فقط

فاحفظ هذا ثم المعادلة اما بین جنس و جنس
وهی ثلث مسائل تسمی المفردات او جنس
و جنسین وهی ثلث اخر تسمی المقترنات

پس بعد معادله دو گونه باشد یکی آنکه میان جنسی
و جنسی از اجناس ثلثهٔ اعداد و اشیا و اموال بود
یعنی یک جنس ازین هر سه برابر یک جنس دیگر ازین
سه بود و این قسم هم سه مسئله است که همه را
مفردات گویند دوم آنکه میان جنسی و جنسین بود

یعنی یک جنس از اجناس مذکوره برابر دو جنس از اجناس مذکوره باشد و این قسم هم مسئله است که همه را مقترنات گویند بدانکه مسائل علم جبر و مقابله همگی شش است که افکار حکمای قدما استخراج آن کرده است چنانچه بعد ازین به تفصیل گفته شود و بعضی از متاخرین حکما چون عمر خیام و شرف الدین مسعود مسائل دیگر سوای ششگانهٔ مذکوره استخراج کرده اند و کیفیت استخراج مطلوب بدان مسائل بیان کرده اند

الاولی

من المفردات عدد یعدل اشیاء فاقسم علی عددها یخرج الشی المجهول مسئلهٔ اول از مسائل مفردات ستگانه این است که عددی برابر کاشی یا زیاده خواه کامل خواه با کسر باشد درین صورت قسمت کن عدد را بر عدد اشیا تا شی مجهول بر آید مثالها اقر لزید بالف و نصف ما لعمرو ولعمرو بالف الا نصف ما لزید مثالش این است

کر شخصی اقرار کرد برای زید بهزار درم و نیمهٔ
انچه مر عمرو راست و اقرار کرد برای عمرو بهزار درم
الا نیمهٔ انچه مر زید راست فافرض المجهول
شیا لعمرو والف الا نصف شی فلزید الف وخمسمائة
الا ربع شی یعدل شیا پس استخراج سوال
مذکور بقاعدهٔ اول از هفروات برینوجه است که
فرض کن مجهول را که برای زید اقرار کرده شده
است شی پس موافق کفتهٔ سائل مر عمرو را هزار
الا نصف شی باشد و چون این را دو نیم کنند
پانصد الا ربع شی شود پس زید را موافق کفتهٔ
سائل هزار و پانصد الا ربع شی بود و این
برابر شی بود موافق فرض محاسب وبعد الجبر
الف وخمسمائة یعدل شیا و ربعا فلزید الف و
مائتان ولعمرو اربعمائة چون دراحد الطرفین کم
هزار و پانصد الا ربع شی است استثنا بود
مستثنی را دور کردیم هزار و پانصد کامل شد و
همان ربع شی بطرف دیگر یعنی بر شی افزودیم

وهمین جبر است پس بعد جبر هزار و پانصد برابر یک شئی و ربع شی شد بدانکه این جا جبر بکار آمد فقط نه مقابله پس درینوقت مسئله اولی از مفردات جاری شد یعنی عدد برابر اشیا باشد لهذا عدد را بر اشیا قسمت کردیم بدستور عمل قسمت یعنی مقسوم را در مخرج ربع ضرب کردیم شش هزار شد و مقسوم علیه را در مخرج مذکور ضرب کردیم پنج شد و خارج قسمت شش هزار بر پنج یکهزار و دوصد باشد و همین شئی مجهول باشد پس زید را یکهزار و دوصد اقرار کرده است و نیمه اش ششصد باشد چون آنرا از هزار کم کنند چهار صد ماند و این مقدار اقرار مقر است مر عمرو را ❋

❋ الثانیة ❋

مسئلهٔ دوم از مسائل سه گانهٔ مفردات این است

اشیاء تعدل اموالا فاقسم عدد الاشیاء علی عدد الاموال فالخارج الشئ المجهول که اشیاء معادل اموال باشند پس قسمت کن عدد اشیا را

بر عدد اموال و خارج قسمت شی مجهول باشد

مثاله اولاد انتهبوا ترکة ابیهم وکانت دنانیر

بان اخذ الواحد دینارا والآخر دینارین والآخر

ثلثة وهکذا بتزاید واحد فاسترد الحاکم ما

اخذوه وقسمه بینهم بالسویة فاصاب کل واحد

سبعة فکم الاولاد والدنانیر مثالش این

است که بودند اولاد چند شخصی را و پدر آنها بمرد و آنها

ترکهٔ پدر خود را غارت کردند و ترکه مذکوره دینارها بود

بدینوجه غارت کردند که یکی از اولاد یک دینار گرفت

و دیگر دو دینار و سوم سه دینار و هم چنین هر یک

بزیادتی یک گرفت پس حاکم از همه آنچه

غارت کرده بودند باز گرفت و میان ایشان مجموع

را قسمت کرد بطریق مساوات پس هر یک

را از اولاد درین صورت هفت دینار رسید

پس چند عدد اولاد بود و چند دینار ترکهٔ پدر شان

فافرض الاولاد شیأ وخذ طرفیه اعنی واحدا

وشیأ واضربه فی نصف الشئ یحصل نصف

مال ونصف شي وهو عدد الدينار اذ مضروب

الواحد مع اي عدد في نصف العدد يساوي

مجموع الاعداد المتوالية من الواحد اليه

پس استخراج مجهول درین سوال بمسئلهٔ جبر و مقابله
بدینوجه بود که فرض کن عدد اولاد را شی تا حاصل
شود نصف مال و نصف شی و این عدد دنانیر
است چه حاصل ضرب واحد با هر عدد که خواهی در
نصف عدد مفروض برابر می شود مجموع اعداد را
که باهم گرفته شوند از واحد تا عدد مفروض بر نظم طبیعی
خود یعنی هیچ از اعداد که میان واحد و آن عدد مفروض
است گذاشته نشود و اینجا هم چنین بود که یکی یک
دینار گرفته و دیگری دو و علی هذا القیاس بطریق
نظم طبیعی لهذا واحد و شی را در نصف شی ضرب
کرده عدد دینار دریافت کرده شد بدانکه این ضابطهٔ
کلیه است هر جمع اعداد را از واحد تا هر عدد که خواهی

بر نظم طبیعی فاحفظ هذا فاقسم عدد الدنانیر علی

شی هو عدد الجماعة لیخرج سبعة کما قال

السائل فاضرب السبعة في الشي و هو المقسوم

عليه يحصل سبعة اشياء تعدل نصف مال و نصف

شي من بعد قسمت کن عدد دینار ۲ را بر شی که عدد

جماعت اولاد است تا هفت براید چنانچه سائل گفته

بود پس عدد دنانیر مقسوم است و شی مقسوم

علیه و هفت خارج قسمت و بدستور ضابطه قسمت

حاصل ضرب خارج قسمت در مقسوم علیه مساوی

می شود مقسوم را پس ضرب کن هفت را که خارج

قسمت است در شی و آن مقسوم علیه است تا

حاصل شود هفت شی و این هم عدد دنانیرا ست

موافق ضابطهٔ قسمت چنانکه دانستی پس هفت

شی معادل نصف مال و نصف شی بود و بعد

الجبر والمقابلة مال یعدل ثلثة عشر شیا فالشیٔ

ثلثة عشر و هی عدد الاولاد فاضربه فی سبعة

فالدنانیر احد و تسعون و چون در یکطرف از

متعادلین کسر بود یعنی نصف مال و نصف شی

بود پس آنرا کامل کردیم یعنی یک مال و یک شی

گرفتیم و این ضعف اصل است پس موافق آن
هفت شی را هم ضعف کردیم و این جبر است
پس یک مال و یک شی برابر چهار و ده شی شد
من بعد شی مشترک را از طرفین افکندیم و این
مقابله است پس یک مال برابر سیزده شی
شد درین وقت قاعدهٔ دوم از مفردات جاری شد
چون است با معادل مال باشد عدد اشیا را که سیزده
است بر عدد مال که یک است قسمت کردیم
سیزده بر آمد پس شی مفروض سیزده باشد
و این عدد اولا است و بضابطهٔ قسمت چون آنرا
در هفت ضرب کنی نود و یک حاصل شود و این عدد
دنانیر باشد بدانکه استخراج این سوال بقاعدهٔ
اول از مفردات نیز توان کرد بدینوجه که عدد
اولاد را شی فرض کنیم و بضابطهٔ جمع اعداد بر
نظم طبیعی عدد دنانیر دریافت کنیم و آن نصف
مال و نصف شی باشد و چون این را موافق گفتهٔ
سائل بر شی که عدد اولاد است قسمت کنیم

نصف شي و نصف واحد بر آید چنانکه از جدول ضرب
و قسمت اجناس که پیشتر مذکور شده دریافت
می شود پس نصف شي و نصف واحد معادل
هفت شد که خارج قسمت عدد ونانیر است بر عدد
اولاد موافق گفته سائل من بعد جبر یعنی تکمیل کسور
کردیم پس شي و واحد برابر چهارده عدد شد باز واحد
مشترک را از طرفین افکندیم و این مقابله است
پس شي برابر سیزده عدد شد چون سیزده را بجا
شي قسمت کردیم سیزده بر آمد و این مطلوب
است ولک استخراج هذه وامثاله بالخطأین
ورواست ترا استخراج این سوال و آنچه مانند
آنست بحساب خطأین کان یفرض الاولاد
خمسة فالخطأ الاول اربعة ناقصة ثم تسعة فالثاني
اثنان کذالک فالمحفوظ الاول عشرة والثاني
ستة و ثلثون والفضل بینهما ستة و عشرون و بین
الخطأین اثنان چنانچه فرض کرده شود عدد اولاد
پنج است پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی

یازده باشد وخارج قسمت علی السویه سه بود وسائل گفته بود هفت پس خطا شد بچهار ناقص واین خطاء اول است باز فرض کرده شود عدد اولاد که نه است پس مجموع عدد دنانیر بر نظم طبیعی چهل و پنج باشد وخارج قسمت علی السویه پنج بود وسائل گفته بود هفت پس خطا شد بدو ناقص واین خطا دوم است پس محفوظ اول یعنی حاصل ضرب پنج در دوده است ومحفوظ دوم یعنی حاصل ضرب نه در چهار سی وشش است وفضل میان محفوظین بیست وشش است ومیان خطاءین دو ست پس بیست وشش را بر دو قسمت کردیم سیزده بر آمد وآن عدد اولاد است

وهٰهنا طريق آخر اسهل واخصر وهو ان يضعف

خارج القسمة فالحاصل الا واحدا عدد الاولاد

واینجا یعنی در استخراج سوال مذکور ما نند آن طریق دیگر آسان تر ومختصر تر است منسوب به نصیر الدین الطوسی وآن این است که تضعیف کرده شود خارج قسمت که سائل گفته باشد واز حاصل تضعیف یک

کم کنند انچه باقی ماند عدد اولا واست در مثال مذکور یا انچه سائل مقسوم علیه مفروض کرده باشد در دیگر سوال وچون خارج قسمت را در مقسوم علیه ضرب کنند مقسوم بر آید وآن اینجا عدد دو نایر است ❊

❊ الثالثة ❊

عدد یعدل اموالا فاقسمه علی عددها وجذر الخارج هو الشئ المجهول مسئلهٔ سوم از مسائل مقدکانهٔ مفردات این است که عدد معادل اموال باشد پس عدد را قسمت کن بر عدد اموال وانچه جذر خارج قسمت بود شئ مجهول باشد مثالها اقر لزید باکثر المالین اللذین مجموعهما عشرون ومسطحهما ستة وتسعون مثالش اینست که شخصی اقرار کرد برای زید باکثر دو مال که مجموع هر دو بیست بود وحاصل ضرب هر دو با هم نود وشش بدانکه از لفظ مال درینجا معنی مصطلح علم جبر ومقابله مراد نیست بلکه معنی عرفی که درم ودینار باشد فافرض احدهما عشرة وشیا والاخر عشرة الا شیا

فسطحهما وهو مائة الا مالا يعدل ستة وتسعين
پس استخراج سوال مذکور بدانکه عدد سوم از
مفردات بدینوجه بود که احد المالین را که اکثر مال
است ده و شی فرض کن پس دیگر مال ده الا شی
باشد و ده مضروب زائد را در ده مضروب فیه زائد
ضرب کن تا صد شود و باز شی مضروب زائد را در
ده مضروب فیه زائد ضرب کن تا ده شی شود. مجموع
هر دو صد عدد و ده شی بود و باز ده مضروب زائد را
در شی مضروب فیه ناقص ضرب کن تا ده شی شود
و شی مضروب زائد را در شی مضروب فیه ناقص
ضرب کن تا مال شود. مجموع این هر دو ده شی
یک مال بود پس ده شی را که مشترک است
میان هر دو. مجموع زائد و ناقص دور کن و ناقص را از
زائد استثنا کرده بگوی که حاصل ضرب مذکور صد
الا مال باشد و این معادل نود و شش است که سائل
گفته و بعد الجبر والمقابلة یعدل المال اربعة

والشی اثنین فاحد المالین ثمانیة والاخر اثنا عشر

وهو المطلوب المقربه و بعد جبر یعنی حذف استثنا
از صد الا مال و افزودن آن بر نود و شش صد معادل
نود و شش و مال شد بعد مقابله یعنی اسقاط جنس
مشترک میان طرفین که نود و شش است از طرفین
مال معادل چهار شد پس بقاعدهٔ سوم از مفردات
چهار را بر عدد مال که یک است قسمت کن تا خارج
قسمت چهار بر آید و آنرا جذر بگیر تا دو حاصل شود
و این شی مجهول است پس از احد المالین که عشرة
الا شی بود دو کم کن تا هشت ماند و مال اکثر دوازده
و همین مطلوب است که اقرار کرده شده مزید را
و مجموع هردو بیست است و مسطح هردو نود و
شش چنانچه سائل گفته بود و بدانکه این سوال را
بقاعدهٔ دوم از مقترنات نیز استخراج توان کرد
بدینوجه که احد المالین را شی فرض کنیم پس مال
دیگر بیست الا شی بود و چون هردو را باهم ضرب
کردیم حاصل ضرب بیست شی الا مال شد و این معادل
نود و شش باشد پس بعد جبر فقط بیست شی

معادل نود وشش عدد ویک مال شد پس لقاعدهٔ دوم از مقترنات نصف عدد اشیا را که ده باشد مربع کردیم صد شد ونود وشش را ازان نقصان کردیم چهار ماند و چون جذر ش را که دو باشد بر نصف عدد اشیا افزودیم که ده است دوازده شد و چون جذر ش را از نصف عدد اشیا کم کردیم هشت ماند المسئلة الاولی من المقترنات عدد يعدل اشياء واموالا فكمل المال واحدا ان كان اقل منه ورده اليه ان كان اكثر وحول العدد والاشياء الى تلك النسبة بقسمة عدد كل على عدد الاموال ثم ربع نصف عدد الاشياء وزده على العدد وانقص من جذر المجموع نصف عدد الاشياء ليبقى عدد المجهول مسئله اول از مسائل سه گانهٔ مقترنات این است که عددی معادل مجموع اشیا و اموال بود پس عدد مال اگر یک بود بهتر و اگر از یک کم بود مثلا نصف مال یا ثلث مال بود پس آنرا یک مال کامل باید و اگر

از یک زیاده بود پس زیادتی را دور کن و یک مال کامل بدار و نیز عدد و اشیا را تحویل کن بسوی نسبت مذکوره که در تکمیل مال ورد مال اتفاق افتاده یعنی آن قدر که در مال زیادت و نقصان شده باشد در عدد و اشیا هم زیادت و نقصان کن بدینوجه که عدد و هر یک را از عدد و اشیا قسمت کن بر عدد اموال که پیش از تکمیل و رد بوده پس خارج قسمت حاصل تحویل عدد و اشیا باشد بحسب نسبت مذکوره من بعد نصف عدد و اشیا را که بعد تحویل حاصل شده است مربع کن و آن مربع را بر عدد که یکی از متعادلین است زیاده کن و از مجموع جذر بگیر و نصف عدد و اشیا را از جذر مذکور کم کن انچه باقی ماند شئ مجهول مطلوب بود بدانکه قاعده کلیه باثبات رسیده است و آن اینست که هر مربعیکه فرض کنی چون چند جذر رش باوی جمع کنی و مربع نصف عدت اجذار مجموع را بوی اضافه نمائی مجموع همه نیز مربع دیگر بود که جذر رش چند

مربع اول معروض باشد با نصف عدت اجذار مجموعه
مثلا شانزده را مربع فرض کردیم و هشت را که دو
مثل جذر راوست باوی جمع نمودیم و نصف عدت
اجذار مجموعه را که یک باشد مربع کردیم یک
شد این را با شانزده و هشت جمع کردیم بیست و
پنج شد و این هم مربع بیست و جذرش پنج که مجموع
جذر شانزده و نصف عدت اجذار مجموعه است
چون ضابطهٔ کلیه دریافت شد پس بدانکه اگر
نصف عدت اجذار مجموعه را از جذر مربع دوم
نقصان کنیم جذر مربع اول باقی ماند لهذا درین
مسئله هرگاه عدد معادل اشیا و یک مال شد پس
در عدد مذکور یک مربع یافته شد و چند اجذار وی و چون
نصف عدت اجذار مجموعه را بوی اضافه کنیم مربع
دیگر حاصل شود که جذرش جذر مربع اول بود با
نصف عدت اجذار مجموعه و چون نصف عدت
اجذار مجموعه از وی یعنی از جذر مربع دوم نقصان
کنی جذر مربع اول باقی ماند و همین شیء مجهول بود

انچه گفتیم بوجه اقناعی حاصت عمل مذکور است واگر تفصیل
خواهی بکتب مبسوط رجوع کن مثالها اقرلزید من العشرة
بما مجموع مربعه ومضروبه فی نصف با قیها اثنا عشر
مثالش این است که اقرار کرده شد مرزید را از عشرهٔ
که مقسوم است بدو قسم مختلف بقسمیکه مجموع
حاصل ضربش در ذات خود و در نصف قسم
دیگر از عشرهٔ مساوی دوازده باشد فافرضه
شیأ فمربعه مال ونصف القسم الآخر خمسة الانصف
شی ومضروب الشی فیه خمسة اشیاء الانصف
مال فنصف مال وخمسة اشیاء یعدل اثنی عشر
پس در استخراج سوال مذکور بقاعدهٔ اول از
مقترنات فرض کن مجهول را شی که اقرار کرده
شده است برای زید پس مربعش مال است
ونصف قسم دیگر پنج الا نصف باشد چرا که تمام
قسم دوم عشره بود الا شی وچون شی را در پنج
الا نصف شی ضرب کنی بقاعدهٔ مذکوره در فصل
اول ازین باب پنج شی الا نصف مال حاصل

شود پس مال و پنج شی الانقص معادل دوازده
شد چون جبر کردیم مال و پنج شی برابر دوازده عدد و
نصف مال شد و چون مقابله کردیم یعنی نصف مال
مشترک را از طرفین افگندیم پس نصف مال
و پنج شی معادل دوازده شد درین وقت مسئله
اول از مقترنات جاری گردیم یعنی نصف مال
را تکمیل کردیم یعنی دوچند نمودیم مال شد و به همین
نسبت اشیا و عدد را گرفتیم یعنی پنج شی را ده شی
و دوازده عدد را بیست و چهار نمودیم فمال و عشرة اشیاء
یعدل اربعة وعشرین نقصنا نصف عدد الاشیاء
من جذر مجموع مربع نصف عدد الاشیاء
والعدد بقی اثنان و هو المطلوب المقربة پس
بعد عمل تکمیل یک مال و ده شی معادل بیست
و چهار عدد شد و بدستور قاعده مذکوره نصف عدد
اشیا را که پنج است مربع کردیم بیست و پنج شد
واین را با بیست و چهار جمع نمودیم چهل و نه شد و جذر مجموع
مربع نصف عدد اشیاء و عدد معادل که چهل و نه

باشد گرفتیم هفت بدست آمد و نصف عدد اشیارا
از جذر مجموع مذکور نقصان کردیم دو باقی ماند و این
شی مجهول مطلوب است که اقرار کرده شده بود
برای زید چه مربعش چهار است و حاصل ضربش در
چهار که نصف قسم دیگر است هشت است
و مجموع مربع و سطح مذکور دوازده بود و این مثال
تکمیل مال است و اما مثال رد مال پس کدام عدد
است چون ضرب کرده شود در ذات خود و زیاده
کرده شود بر حاصل ضرب ضعف همان حاصل و جمع کرده
شود با حاصل تضعیف حاصل ضرب عدد مفروض در
دوازده پس مجموع همه شصت وسه بود و استخراج
سوال مذکور بقاعده اول از مقترنات بدین نوجه است
که عدد مجهول را شی فرض کردیم و چون در نفس
خودش ضرب کردیم مال شد و بر ان دو مال دیگر
افزودیم سه مال شد یاز شی را در دوازده
ضرب کردیم دوازده شی شد پس سه مال و دوازده
شی معادل شصت و سه عدد بود من بعد اموال

رابیک مال رد کردیم و اشیارا بچهار شی و شصت
و سه عدد را به بیست و یک عدد پس یک مال
و چهار شی معادل بیست و یک عدد شد و دو
را که نصف عدد اشیا است مربع کرده چهار
را بر بیست و یک افزودیم بیست و پنج شد و
جذرش پنج چون نصف عدد اشیا یعنی دو را
از پنج نقصان کنیم سه ماند و این عدد مجهول مطلوب
است و اما مثال آنکه نه رد کرده شود و نه تکمیل پس
کدام عدد است که چون ضرب کرده شود در ذات
خود و نیز در شش مجموع مربع و سطح مساوی
چهل بود پس مجهول را شی فرض کردیم و در
ذات خودش ضرب کردیم مال شد و در شش ضرب
کردیم شش شی شد پس مال و شش شی
معادل چهل بود و اینجا نه رد است و نه تکمیل پس
نصف عدد اشیا یعنی سه را مربع کردیم نه شد
آنرا بر چهل افزودیم چهل و نه شد و جذر وی هفت
است چون از هفت نصف عدد اشیا یعنی سه

را نقصان کنیم چهار ماند واین مطلوب است الثانیة
اشیاء تعدل عددا واموالا فبعد التکمیل او
الرد تنقص العدد من مربع نصف عدد الاشیاء
وتزید جذر الباقی علی نصفها او تنقصه منه
فالحاصل هو الشی المجهول مسئله دوم از مسائل
سه گانه مقترنات این است که اشیا معادل عدد
واموال شوند پس بعد تکمیل کسور مال بیک مال
یا بعد رد اموال سوی یک مال اگر احتیاج به تکمیل
ورد باشد نصف عدد اشیا را مربع کنی وعدد را
که با مال است از مربع مذکور نقصان کنی وانچه باقی
ماند از مربع جذر ش بگیری پس جذر مذکور را بر نصف
عدد اشیا زیاده کنی یا از نصف عدد اشیا نقصان کنی
پس حاصل بعد جمع باقی بعد نقصان شی مجهول
مطلوب بود پوشیده نماند که گاهی بعد از نقصان عدد از
مربع نصف عدد اشیا هیچ باقی نمی ماند درین صورت
نصف عدد اشیا خود شی مجهول بود چنانچه اگر کسی
گوید کدام عدد است که چون فی نفسه ضرب کرده شود

وشانزده بران افزایند. مجموع آن هشت مثل عدد مفروض باشد پس عدد مجهول راشی فرض کردیم واورا فی نفسه ضرب کردیم مال شد وشانزده بران افزودیم پس مال وشانزده عدد معادل هشت شی شد چون عدد مذکور را از مربع نصف عدد اشیا یعنی چهار که شانزده است نقصان کردیم هیچ باقی نماند پس نصف عدد اشیا یعنی چهار خود شی مجهول باشد چون فی نفسه ضرب کرده شود شانزده شود وبا شانزده دیگر سی ودو میشود وسی ودو هشت مثل چهار است تعجب است از مصنف که این احتمال را ذکر نکرد بدانکه برهانی به تحقیق یا بوجه اقناعی برای این مسئله بخاطر نرسید که ذکر نماید اگر بعد ازین ذهن مساعدت نماید واثال این شرح خواهم کرد مثالها

عدد ضرب فی نصفه وزید علی الحاصل اثنا عشر حصل خمسة امثال العدد مثالش عددی است چون ضرب کرده شود در نصف خود وزیاده کرده شود بر حاصل ضرب دوازده حاصل شود پنج مثل

عدد مفروض فاضرب شيأ في نصفه فنصف مال
مع اثني عشر يعدل خمسة اشياء فمال واربعة و
عشرون يعدل عشرة اشياء فانقص الاربعة و
العشرين من مربع الخمسة يبقى واحد وجذره
واحد فان زدته على الخمسه او نقصته منها يحصل
المطلوب پس استخراج سوال مذكور بقاعدهٔ
دوم از مقترنات بدينوجه است كه عدد مجهول را
شئ فرض كن وآنرا در نصف شئ ضرب كن تا نصف مال شود
پس نصف مال ودوازده معادل خمسه اشيا باشد چنانچه
مناظر كفته پس بقاعدهٔ مذكوره مال را تكميل كرديم وموافق
آن عدد واشيا را نيز گرفتيم پس يكمال وبيست
وچهار عدد معادل ده شئ باشد پس از مربع
نصف عدد اشيا يعني پنج كه بيست وپنج است
بيست وچهار را نقصان كن تا يك باقي ماند جذر
او نيز يك است پس يك را اگر از پنج كه نصف
عدد اشيا است نقصان كني مقصود حاصل شود
يعني چهار عدد شئ مجهول باشد واگر بر پنج افزون

کنی نیز مقصود حاصل شود یعنی شش شی مجهول
بود چنانچه چهار را در نصفش یعنی دو ضرب کردیم
هشت شد و با دوازده بیست شود و بیست عدد
پنج مثال چهار است و علی هذا القیاس شش
و این مثال تکمیل مال است و اما مثال رد مال
پس عددیست چون ضرب کرده شود فی نفسه
و افزوده شود بروی ضعف وی و دوازده عدد پس
یازده مثال خود شود پس عدد مجهول را شی
فرض کردیم و آنرا فی نفسه ضرب کردیم مال شد چون
ضعف وی بران افزودیم سه مال شد پس سه مال
و دوازده عدد معادل پانزده شی شد و بعد رد اموال
بسوی یکمال و تحویل بان عدد و اشیا بنسبت مذکوره
یکمال و چهار عدد معادل پنج شی باشد چون نصف
عدد اشیا را که دو و نیم است مربع کردیم شش
و ربع شد من بعد چهار را از شش و ربع نقصان
کردیم دو و ربع ماند و جذرش یک و نیم است چون
یک و نیم را بر دو و نیم افزائی چهار شود و چون از دو

ونیم کم کنی یک ماند پس هم چهار و هم یک عدد و
مجهول است واما مثال آنکه نه تکمیل کرده شود و نه رد
پس در مثال مسئله سوم از مفردات گذشت

الثالثة اموال تعدل عددا واشیاء فبعد التکمیل

اوالرد تزید مربع نصف عدد الاشیاء علی العدد

وجذر المجموع علی نصف عدد الاشیاء فالمجتمع

الشیٔ المجهول مسئله سوم از مسائل سه گانه از
مقترنات این است که اموال معادل عدد و اشیا شوند
پس بعد تکمیل یا رد اگر احتیاج باشد چنانچه مکرر
دانستی زیاده کن مربع نصف عدد اشیا را بر عدد
معادل واز این مجموع جذر بگیر وجذر مجموع را بر نصف
عدد اشیا بیفزای پس مجموع جذر مذکور و نصف
عدد اشیا شی مجهول بود بیان برهان این
مسئله موقوف بر وقت دیگر است مثالها حی

عدد نقص من مربعه وزید الباقی علی المربع

حصل عشرة مثالش کدام عدد است که چون
نقصان کرده شود از مربع خود وزیاده شود باقی

بمربع محدود مفروض حاصل شود و نقصنا من المال
شيأ و كملنا العمل صار مالين الا شيأ يعدل
عشرة وبعد الجبر والرد مال يعدل خمسة اعداد
ونصف شي ثم ربع نصف عدد الا شياء مضافا
الى الخمسة خمسة ونصف ثمن وجذره اثنان وربع
تزيد عليه ربعا يحصل اثان ونصف وهو المطلوب

واستخراج سوال مذكور بقاعدهٔ سوم از
مقترنات بدينوجه باشد كه فرض كرديم عدد مجهول را
شي و او را في نفسه ضرب كرديم مال شد پس
شي را از مال نقصان كرديم مال الا شي ماند
واين باقي را بر مال مذكور افزوديم دو مال الا شي
شد واين معادل است مرده را موافق گفتهٔ سائل
پس چون جبر يعني حذف استثنا كردهٔ مستثني
را بر ده افزوديم دومال معادل ده و شي شد اكنون
قاعدهٔ مذكوره جاري شد پس رد كرديم مالين را
بيك مال و عدد و اشيا را نيز موافق آن تنصيف
كرديم پس يك مال معادل پنج عدد و نصف شي

شد پس همه نصف عدد و اشیا را که ربع است
مربع کردیم نصف الثمن یعنی ربع الربع شد
آنرا با پنج عدد جمع نمودیم و جذر مجموع گرفتیم دو و
ربع بدست آمد باز جذر مذکور را بر نصف عدد اشیا
که ربع است افزودیم دو و نصف حاصل شد و همین جذر
مطلوب مجهول است چون دو و نصف را مربع کنی
شش و ربع شود و بعد نقصان دو و نصف از ان سه
و سه ربع باقی ماند و هرگاه سه و سه ربع را بر شش و ربع
بیفزائی ده شود و این مثال رد است و اما مثال انکه نه رد
بود و نه تکمیل پس عددیست که چون ناقص کرده شود
از مربع آن ضعف آن مساوی بود هشت عدد را پس
عدد مجهول را شی فرض کردیم و او را فی نفسه ضرب
کردیم مال شد چون ضعف شی از وی نقصان کردیم
مال الا شیئین باشد که مساوی است هشت عدد را و
هرگاه جبر کردیم یک مال مساوی شد دو شی و هشت عدد را
پس نصف عدد اشیا را که یک است مربع گرفتیم
یک بدست آمد آنرا بر هشت که عدد معادل است افزودیم

چهار شد و جذرش گرفتیم دو حاصل شد آنرا بر نصف عدد و اشیا افزودیم سه حاصل شد و این شی مجهول مطلوب است چون او را فی نفسه ضرب کنی نه شود و چون دو شی ازوی انتقاص کنی یعنی شش پس سه ماند و امثال تکمیل پس عدد یست که چون ضرب کرده شود در نصف خود معادل شود مجموع عدد مفروض چهار عدد را پس مجهول را شی فرض کردیم و حاصل ضرب وی در نصف وی نصف مال باشد و این معادل شی و چهار عدد باشد پس بقاعده مذکوره تکمیل مال کردیم و عدد و اشیا را بهمان نسبت گرفتیم یک مال معادل شد دو شی و هشت را من بعد نصف عدد و اشیا را که یک است مربع کردیم یک شد آنرا بر عدد مذکور که هشت است زیاده کردیم نه شد و جذرش یعنی سه گرفتیم و آن را بر نصف عدد و اشیا افزودیم چهار شد و این مطلوب است یعنی اگر چهار را در دو که نصف او است ضرب کرده شود مساوی بود مجموع مثل خود و چهار دیگر را *

الباب التاسع

فی قواعد شریفة وفوائد لطیفة لا بد للحاسب عنها و لا غنی عنها باب نهم در بیان چند قواعد شریفه و فوائد پاکیزه که چاره نیست محاسب را از آن و بی نیازی نیست محاسب را از آن ولنقتصر فی هذا المختصر علی اثنی عشر وگو که کوتاه کنیم کلام خود را درین مختصر بر دوازده قواعد من جمله قواعد ضروریه مر محاسب را

الاولی

وهی مما سنح بخاطری الفاتر اذا اردت مضروب عدد فی نفسه و فی جمیع ما تحته من الاعداد فزد علیه واحدا و اضرب المجموع فی مربع العدد فنصف الحاصل هو المطلوب نخستین از قواعد دوازده گانه و آن از انجمله است که بخاطر فاتر من ظاهر شده این است که چون خواهی بدانی که حاصل ضرب عددی در نفس خود و در جمیع اعداد دیگر که زیر ویست تا واحد چیست پس طریقش اینست که زیاده کن واحد را بر عدد مفروض سپس ضرب کن

مجموع را در مربع عدد مفروض پس نصف حاصل ضرب مذکور عدد مطلوب است بدانکه اگر مجموع عدد منتهی و واحد را در نصف مربع عدد مفروض ضرب کنند نیز مقصود حاصل شود بالکه این وجه آسان است از انچه مصنف گفته است مثالها اردنا مضروب التسعة کفی لک ضربها العشرة فی احد و ثمانین فاربعمائة و خمسة هو المطلوب مثالش خواستیم ضرب نه را در نه و در جمیع اعداد زیرین تا واحد یعنی در هشت و هفت و شش و پنج و چهار و سه و دو و یک پس واحد را بر نه افزودیم ده شد و ده را در مربعش که هشتاد و یک است ضرب کردیم هشتصد و ده شد و نصف وی که چهار صد و پنج است عدد مطلوب بود و بوجه دیگر اگر ده را در نصف مربع مذکور که چهل و نیم است ضرب کنی نیز چهار صد و پنج شود *

* الثانية *

اذا اردت جمع الافراد علی النظم الطبیعی فرد الواحد علی الفرد الاخیر و ربع نصف

المجتمع دوم از قواعد دوازده گانه اینست چون خواهی که جمع کنی افراد یعنی اعداد طاق را فقط بر نظم طبیعی و هیچ زوج باوی نباشد یعنی از یک تا هر عدد فرد که خواهی و هیچ عدد فرد از میان گذاشته نشود طریقش اینست که زیادت کن واحد را بر فرد اخیر و مربع کن نصف مجموع را که از واحد و فرد اخیر حاصل شده است انچه حاصل ضرب شود مجموع اعداد افراد است از ایک تا فرد اخیر مثالها جمع الافراد من الواحد الی التسعة فالجواب خمسة وعشرون مثالش جمع افراد ست از یک تا نه پس واحد را بر نه افزودیم ده شد و پنج را که نصف او است مربع کردیم پس بیست و پنج جواب ما ثال است بدانکه قاعده جمع اعداد فرد و زوج مجموعه از یک تا هر عدد که خواهی بر نظم طبعی در مثال مسئله دوم از مفردات مسائل جبریه گذشت لهذا مصنف این جا قاعده جمع افراد را جداگانه چنانکه دانستی و جمع ازواج را جداگانه چنانچه بعد ازین بیاید بیان کرد

* الثالثة *

جمع الازواج دون الافراد تضرب نصف الزوج الاخير فيما يليه بواحد سیوم از قواعد دوازده گانه جمع نمودن اعداد ازواج است یعنی جفت فقط بر نظم طبیعی و بی فرد بادی نبود و طریقش اینست که ضرب کنی نصف زوج اخیر را در عدد دیگه نزدیک و پیوسته است بنصف مذکور بطرف بالا بیک مرتبه یعنی در عدد دیگه زائد بود بر نصف زوج اخیر بیک عدد و حاصل ضرب مجموع ازواج است

مثالها من الاثنين الى العشرة ضربنا الخمسة في الستة مثالش جمع ازواج است از دو تا ده زوج اخیر را که ده است تنصیف کردیم پنج شد آنرا در شش که زائد است از پنج بیک مرتبه ضرب کردیم سی شد و این مجموع اعداد مطلوبه است

* الرابعة *

جمع المربعات المتوالية تزيد واحدا على ضعف العدد الاخير وتضرب ثلث المجموع في مجموع

تلك الاعداد چهارم از قواعد دوازدهگانه جمع مربعات یعنی مجذورات متوالیه است یعنی از مجذور اول تا مجذور مفروض منتهی هیچ مجذور گذاشته نشود و آن مربعات اعداد متوالیه باشند از مربع یک و مربع دو و مربع سه تا مربع هر عدد که خواهی و طریقش اینست که زیاده کنی واحد را بر ضعف عدد اخیر یعنی دو چند عدد دیکه مربع وی منتهای مربعات مجموعه باشد من بعد ضرب کن ثلث مجموع ضعف عدد اخیر و واحد را در مجموع اعداد متوالیه مفروضه که جمع مربعات آنها می خواهی و حاصل ضرب مجموع مربعات مطلوبه بود مثالها مربعات الواحد الی الستة زدنا علی ضعفها واحدا و ثلث الحاصل اربعة وثلث فاضربه فی مجموع تلك الاعداد وهو واحد وعشرون فاحدو تسعون جواب مثالش جمع مربعات اعداد است از یک تا شش پس زیادت کردیم یک را بر دوازده که ضعف شش یعنی عدد اخیر است سیزده شد و ثلثش را که چهار و ثلث

است در مجموع اعداد متوالیه از یک تا شش که بیست و یک باشد ضرب کن تا دو ویک حاصل شود واین جواب سائل است یعنی مجموع یک و چهار ونه شانزده و بیست و پنج و سی و شش است که مربعات یک ودو وسه و چهار و پنج و شش باشند *

* الخامسة *

جمع المکعبات المتوالیة تربع مجموع تلک الاعداد المتوالیة من الواحد پانجم از قواعد دوازده گانه جمع مکعبات اعداد متوالیه است از کعب یک تا کعب هر عدد که خواهی بدانکه چون عددی را در ذاتش ضرب کنند حاصل ضرب را مربع گویند و چون عدد مذکور را در مربع وی ضرب کنند حاصل ضرب را کعب گویند پس چون خواهی که کعب یک و کعب دو و کعب سه را تا کعب هر عدد که خواهی جمع کنی طریقش اینست که اعداد متوالیه را از واحد با هر عدد که جمع مکعبات آنها می خواهی جمع کنی و مجموع اعداد متوالیه را مربع کنی آن مربع مجموع مکعبات

مطلوب بود مثالها مكعبات الواحد الى الستة

ربعنا الاحد والعشرين فاربعمائة واحد واربعون

جواب مثالش جمع مكعبات يك تا شش است

پس اعداد را از يك تا شش جمع كرديم بيست

و يك شد واين را مربع كرديم چهارصد و چهل و يك شد

واين مجموع يك و هشت و بيست و هفت و

شصت و چهار و يكصد و بيست و پنج و دو صد و شانزده

است كه مكعبات يك و دو و سه و چهار و پنج و شش باشد

* السادسة *

اذا اردت مسطح جذري عددين منطقين او

اصمين او مختلفين فاضرب احدهما في الاخر

وجذر المجتمع جواب ششم از قواعد دوازده گانه

اين است كه چون خواهي بداني كه حاصل ضرب

دو جذر دو عدد باهم كه هر دو منطق باشند يا هر دو

اصم يا يك منطق و ديگر اصم چيست بدانكه مراد از منطق

عدد يست كه جذر تحقيقي دارد و از اصم عدد يست

كه جذر تحقيقي ندارد پس طريقش اينست

که هر دو عدد و مجذور را باهم ضرب کنی و از حاصل ضرب
جذر بگیری پس جذر مذکور حاصل ضرب هر دو جذر
است باهم مثالها مسطح جذر ی الخمسة مع
العشرین مجذور را لمائة جواب مثالش می خواهم
مسطح جذر پنج در جذر بیست بدانیم پس پنج را
در بیست ضرب کردیم صد شد و جذرش گرفتیم
یعنی ده و آن مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس
در جذر بیست یعنی چهار و چهار تسع و این مثال
آنست که هر دو عدد و مجذور راصم باشد و اما مثال
آنکه هر دو عدد و مجذور منطق بود خواستیم مسطح
جذر نه در جذر شانزده بدانیم پس نه را در شانزده
ضرب کردیم یکصد و چهل و چهار شد و جذرش دوازده
است و آن مسطح جذر نه است یعنی سه در جذر
شانزده یعنی چهار و اما مثال آنکه یکی از مجذورین
منطق بود و دیگر اصم خواستیم مسطح جذر پنج در جذر نه
بدانیم پس پنج را در نه ضرب کردیم چهل و پنج شد
و جذرش شش صحیح و نه جزو است از سیزده و آن

مسطح جذر پنج است یعنی دو و خمس در جذر ده یعنی
سه چون مثال هر سه قسم معلوم کردی پس بدانکه اگر هر
دو عدد منطق باشند از مسطح آن نیز جذر تحقیقی بدست
خواهد آمد و مساوات جذر مسطح عددین منطقین
با مسطح جذرین عددین مذکورین که جداگانه گرفته باهم
ضرب کرده شود نیز تحقیقی است و از انچه گفتیم
قاعده کلیه استنباط میشود و آن این است که هرگاه مجذور
منطق را در مجذور منطق دیگر ضرب کنند حاصل ضرب
نیز منطق بود دائما فاحفظ و اگر هر دو عدد مجذور اصم
باشند مسطح هر دو باهم گاهی منطق باشد چنانچه
در مثال مصنف ست درینصورت جذر مسطح
عددین خود تحقیقی باشد اما مساوات او با مسطح
جذرین عددین که جداگانه گرفته باهم ضرب یافته باشند
البته تحقیقی نباشد وگاهی مسطح هر دو باهم منطق
نبود بلکه اصم چنانچه مسطح جذرین پنج و هفت
خواهیم مسطح پنج و هفت سی و پنج است و جذر او
تقریبا پنج صحیح و ده جزء از یازده است درینصورت

هم جذر مسطح عددین تقریبی بود نه تحقیقی و هم
مساوات جذر تقریبی مسطح عددین با مسطح
جذرین تقریبی عددین که جداگانه گرفته با هم ضرب
یابند تقریبی بود نه تحقیقی و اگر هر دو عدد مختلف
باشند یعنی یک منطق بود و دیگر اصم پس مسطح
عددین هرگز منطق نبود دریاصورت هم جذر مسطح
عددین تقریبی بود دائما و هم مساوات جذر تقریبی
مسطح عددین با مسطح جذرین عددین که یکی جذر
تقریبی بود و دیگر تحقیقی دائما تقریبی بود نه تحقیقی
و ازینجا لازم آمد کلیه دیگر و آن اینست که مسطح
منطق در اصم همیشه اصم بود فاحفظ و صحت انچه
از تفصیل احوال هر سه قسم گفته آمد چون جذرین
عددین جداگانه گرفته ضرب نمایند و حاصل ضرب را
با جذر مسطح عددین مساوات دهند دریافت
شود و شکی نماند

❋ السابعة ❋

اذا اردت قسمة جذر عدد علی جذر عدد آخر

فاقسم احد العددين على الآخر وجذر الخارج

جواب هفتم از قواعد دوازده‌گانه این است چون خواهی که قسمت کنی جذر عددی برابر جذر عددی دیگر طریقش آنست که قسمت کنی یکی از دو عدد مجذور را منطق باشند یا اصم یا مختلف و جذر خارج قسمت مذکوره بگیری پس جذر خارج قسمت مذکوره خارج قسمت جذر یک عدد بر جذر عدد دیگر بود

مثالها جذر مائة على جذر خمسة وعشرين وجذر الاربعة جواب مثالش قسمت جذر صد است

بر جذر بیست و پنج پس صد را بر بیست و پنج قسمت کردیم چهار بر آمد و جذرش دو باشد و ثمین مطلوب است چه اگر جذر صد را که ده است بر جذر بیست و پنج که پنج است قسمت کنیم نیز دو می بر آید بدانکه احتمالات قسمت باعتبار منطقیت و اصمیت مقسوم و مقسوم علیه چهار است چه مقسوم و مقسوم علیه چهارگونه بود یا هر دو منطق باشند یا هر دو اصم یا مقسوم منطق و مقسوم علیه اصم یا مقسوم

اصم و مقسوم علیه منطق و مساوات جذر خارج قسمت عددین با خارج قسمت جذر عددی بر جذر عدد دیگر گاهی تحقیقی بود و گاهی تقریبی چنانکه در ضرب گذشت و اعتماد بر فهم متعلمان کامل التحصیل نموده بایراد تفصیلش نپرداخت

* الثامنة *

اذا اردت تحصیل عدد تام وهو المساوی اجزاء ای مجموع الاجزاء العادة له فاجمع الاعداد المتوالیة من الواحد علی التضاعف فالمجموع ان کان لا یعده غیر الواحد فاضربه فی آخرها فالحاصل تام

هشتم از قواعد دوازده گانه این است چون خواهی که عدد تام حاصل کنی و آن عددی است که مساوی بود اجزاء و کسور خود را یعنی اگر اجزای عاده او را جمع کنی مجموع اجزای عاده مساوی عدد مفروض باشد چنانچه در مقدمهٔ کتاب بتفصیل گذشته است پس طریقش اینست که جمع کن اعداد متوالیه را از واحد تا هر عدد که خواهی بسبیل تضاعف یعنی

هر عدد ضعف ما تحت خود بود چنانچه یک و دو و چهار و هشت و علی هذا القیاس پس مجموع اعداد متضاعفه اگر عددی باشد که فنا و نیست نکند اورا مگر یک یعنی هیچ عدد جز واحد اورا طرح نتوان کرد و این عدد را فرد اول گویند پس عدد مذکور را در آخر و منتهی اعداد متضاعفه مجموعه ضرب کن آنچه حاصل ضرب باشد عدد تام بود و اگر از جمع اعداد متضاعفه فرد اول بهم نرسد عدد تام حاصل نخواهد شد چنانچه یک و دو و چهار و هشت جمع کردیم پانزده شد پانزده را واحد هم طرح می کند و سه هم و پنج هم و مصنف خود این قاعده را نظم کرده است *شعر*

* ز تضعیفات واحد فرد اول گر کنی حاصل *

* تمام از ضرب آن در زوج آخر می شوی واصل *

و برای تحصیل عدد تام طریقی دیگر است و آن این است که عدد اخیر را از اعداد متضاعفه مضعف کنی و از ضعف آن یک کم کنی بعد نقصان واحد اگر فرد اول بهم رسد آن را در عدد اخیر ضرب کن و حاصل ضرب عدد

تام بود و محقق دوانی علیه الرحمة در انموذج خود این قاعده را نظم نموده ***شعر***

* چو باشد فرد اول ضعف زوج الزوج کم واحد *

* بود مضروب ایشان تام ورنه ناقص و زائد *

مثالها جمعنا الواحد والاثنین والاربعة فضربنا

السبعة فی الاربعة فالثمانية والعشرون عدد تام

مثالش این است که جمع کردم یک و دو و چهار را هفت شد و این فرد اول است که هیچ عدد جز واحد او را طرح نمیکند پس هفت را در اخیر اعداد متضاعفه که چهار است ضرب کردیم بیست و هشت شد و این عدد تام است که اجزای عادهٔ آن نصف است یعنی ۱۴ و ربع است یعنی ۷ و سبع است یعنی ۴ و نصف سبع یعنی ۲ و ربع سبع است یعنی ا چون این همه را جمع کنی بیست و هشت شود و دو سبع و سه ربع را جمع نکردیم بجهت انکه از کسور عادّه نیست بدانکه در هر مرتبه از مراتب اعداد یک عدد تام می شود و بس چنانچه در مرتبه آحاد

شش است و در مرتبهٔ عشرات بیست و هشت
و در مرتبهٔ میات چهار صد و نود و شش و در مرتبهٔ هزار
هشت هزار و یک صد و بیست و هشت
و علی هذا القیاس و از خواص عدد تام است چون
ضرب کرده شود در هشت و یک بر حاصل ضرب
افزوده آید مجموع عدد مجذور بود چون قسمت کرده
شود جذر مجذور مذکور بر چهار و بر خارج قسمت یک
ربع افزوده شود زوج الزوج اخیر حاصل آید که مجموع
اعداد متضاعفه تا زوج الزوج مذکور در ان ضرب
کرده شده است برای تحصیل عدد تام مفروض چون
درینجا ذکر زوج الزوج و فرد اول آمد معانی هر دو را
دریافتن ضرور افتاد لهذا گفته می آید بدانکه عدد بر
دو قسم است یکی زوج و آن عددیست که بدو قسم
صحیح انقسام پذیرد و دیگر فرد و آن عددیست
که بدو قسم صحیح انقسام نه پذیرد و زوج سه قسم
باشد یکی زوج الزوج و آن عددیست که تنصیف
بدو نصف صحیح را قبول کند تا واحد یعنی خود و انصافش

نیمه زوج باشد جزو احد چون هشت که نیمه اش چهار است و نیمهٔ چهار دو و نیمهٔ دو یک است و دوم زوج الفرد و الفرد وان عددیست که خود زوج باشد و نیز بعض انصاف او زوج باشد اما بعض انصاف او فرد بود چون دوازده که نیمهٔ اش یعنی شش زوج است و نیمهٔ شش یعنی سه فرد است و سوم زوج الفرد و آن عددیست که خود زوج بود اما هیچ از انصاف او زوج نبود و مطلق عدد دو قسم است یکی اول و آن عددیست زوج باشد یا فرد که او را جزو احد طرح نتواند کرد چون دو و سه پس دو زوج اول است و سه فرد اول است و دوم مرکب و آن عددیست زوج بود یا فرد که او را واحد هم و غیر واحد هم طرح کند چون چهار که او را هم یک و هم دو طرح میکنند و پانزده که او را هم یک و هم سه و هم پنج طرح میکنند پس چهار زوج مرکب بود و پانزده فرد مرکب بود ※

※ التاسعة ※

اذا اردت تحصیل عدد و ریکون نسبته الی جذره

كنسبة عدد معين الى آخر فاقسم الاول على
الثانى فمجذور الخارج هو العدد نهم از قواعد
دوازده گانه اين است چون خواهى كه حاصل كنى
مجذورى را كه نسبتش سوى جذرش چون نسبت
عدد معين بود بسوى عددى ديگر معين طريقش اينست
كه قسمت كن عدد اول را بر دوم كه هر دو را سائل
ذكر كرده است و خارج قسمت را در ذات خويش
ضرب كن انچه حاصل ضرب بود مجذور مطلوب
است مثالها مجذور نسبته الى جذره كنسبة
الاثنى عشر الى الاربعة فالجواب بعد قسمة
الاثنى عشر على الاربعة تسعة مثالش تحصيل
مجذوريست كه نسبتش سوى جذرش چون نسبت
دوازده بود سوى چهار پس دوازده را بر چهار
قسمت كرديم سه بر آمد وسه را در سه ضرب كرديم
نه شد واين مجذور مطلوب است چه نسبت نه
سوى سه چون نسبت دوازده باشد سوى چهار و آن
نسبت سه مثل است ولو قيل كنسبة الاثنى عشر

الى التسعة فالجواب واحد وسبعة اتساع لان جذره واحد وثلث واگر گفته شود در سؤال که کدام مجذور است که نسبتش سوی جذرش چون نسبت دوازده بود سوی نه پس دوازده را قسمت کن بر نه تا یک وثلث بر آید و آنرا در ذاتش ضرب کن تا واحد وهفت تسع شود و همین مطلوب است چه نسبت واحد وهفت تسع سوی واحد وثلث چون نسبت دوازده باشد سوی نه وآن نسبت یکمثل وثلث بود *

* العاشرة *

کل عدد ضرب فی آخر ثم قسم علیه ثم ضرب الحاصل فی الخارج حصل مساوی مربع ذلک العدد وهم از قواعد دوازدگانه این است که هر عدد یکه ضرب کرده شود در عدد دیگر و باز قسمت کرده شود همان عدد مضروب بر همان عدد دیگر مضروب فیه من بعد حاصل ضرب مذکور در خارج قسمت مذکوره ضرب کرده شود پس این حاصل ضرب مساوی بود مربع عدد اول را مثاله اذا ضربنا مضروب التسعة فی

الثلثة في الخارج من قسمتها عليها حصل احد وثمانون مثالش نه و سه باشد پس اول نه را در سه ضرب کرديم بيست و هفت شد باز نه را بر سه قسمت کرديم سه بر آمد پس بعد بيست و هفت را که حاصل ضرب است در سه که خارج قسمت است ضرب کرديم هشتاد و يک شد و چون نه را مربع کني نيز هشتاد و يک شود *

* الحادية عشرة *

التفاضل بين كل مربعين يساوي مضروب جذريهما في تفاضل الجذرين يازدهم از قواعد دوازده گانه اين است که تفاضل ميان هردو مربع که فرض کني يعني مقدار زيادتي يکي بر ديگر برابر بود حاصل ضرب مجموع جذرين هردو را در تفاضل جذرين مثالها التفاضل بين ستة عشر و ستة و ثلثين عشرون وجذراهما عشرة و تفاضلهما اثنان مثالش تفاضل ميان شانزده و ميان سي و شش باشد که هردو مجذوراند و تفاضل ميان هر دو مجذور

بیست است و چون مجموع جذرین یعنی چهار و ششی را که ده است در تفاضل میان جذرین که دو ست ضرب کنیم نیز بیست شود *

* الثانیة عشرة *

کل عددین قسم کل منهما علی الاخر وضرب احد الخارجین فی الاخر فالحاصل واحد ابدا

دوازدهم از قواعد دوازده گانه این است که هر دو عدد هرچه باشد چون یکی را از آن بر دیگر و باز دیگر را بر اول قسمت کنی وهر دو خارج قسمت را باهم ضرب کنی حاصل ضرب خارجین واحد بود والیه مثالها

الخارج من قسمة الاثنی عشر علی الثمانیة واحد ونصف وبالعکس ثلثان ومسطحهما واحد

مثالش دوازده وهشت است چون دوازده را بر هشت قسمت کنی یک ونیم شود و چون هشت را بر دوازده قسمت کنی دو ثلث شود هرگاه دو ثلث را در یک ونیم ضرب کنی یک شود چنانچه از قاعده ضرب کسور واضح می‌شود وهو الموفق

لله تمام و خدا توفیق دهنده است برای اتمام کتاب *

* الباب العاشر *

فی مسائل متفرقه بطرق مختلفة تشحذ ذهن الطالب وتمرنه فی استخراج المطالب باب دهم در بیان حل سوالهای چند است که باهم مناسبتی نمیدارند بقواعد جداگانه ازاربعهٔ متناسبه و خطأین وعمل بالعکس وغیره که تیز میکند حل سوالهای مذکوره ذهن طالب علم حساب را و آزمایش ورام میکند طالب را در پیدا اوردن مطالب حسابیه و تمامه سوالهای مذکوره درین نه است *

* مسئلة *

عدد ضوعف وزید علیه واحد وضرب الحاصل فی ثلثة وزید علیه اثنان وضرب المبلغ في اربعة وزید علیه ثلثة بلغ خمسة وتسعین سوال اول از سوالهای نهگانه کدام عدد است چون دو چند کرده شود و زیاده نموده آید بر حاصل تضعیف یک عدد و ضرب کرده شود مجموع مذکور در سه و زیاده نموده شود

بر حاصل ضرب دو عدد و باز ضرب کرده آید. مجموع
حاصل ضرب دو در چهار و زیاده کرده شود برین
حاصل ضرب سه عدد پس. مجموع مذکور تا نود و پنج
رسد یعنی نود و پنج شود فبالجبر عملنا ما یجب فانتهی
الی اربعة و عشرین شیا و ثلثة و عشرین عددا
یعدل خمسة و تسعین و بعد اسقاط المشترک
فالاشیاء تعدل اثنین و سبعین وهی الاولی
من المفردات وخارج القسمة ثلثة وهو المطلوب
پس حل سوال مذکور بدستور علم جبر و مقابله
چنین است که عمل کردیم انچه می بایست یعنی
مجهول را شی فرض کردیم و تضعیفش کردیم دو شی
شد و یک بران افزودیم دو شی و یک شد و مجموع
را در سه ضرب کردیم شش شی و سه عدد شد
باز بران دو عدد دیگر افزودیم و مجموع شش شی
و پنج عدد را در چهار ضرب کردیم بیست و چهار
شی و بیست عدد بدست آمد و چون سه دیگر
بر حاصل ضرب مذکور افزودیم پس عمل بدینجا

رسید که بابیست و چهار شی و با بیست و سه عدد و معادل شد نود و پنج عدد را که سائل گفته بود و بعد مقابله یعنی اسقاط مشترک میان طرفین متعادلین که بابیست و سه عدد است از طرفین بیست و چهار شی معادل هفتاد و دو عدد باشد و این مسئله اولی است از مفردات مسائل جبریه ستهٔ کانه پس بدستور مسئله اولی مذکوره عدد را که هفتاد و دو است بر عدد اشیا که بیست و چهار است قسمت کردیم سه بر آمد و خارج قسمت یعنی سه عدد مطلوب بود و چون بحسب گفتهٔ سائل در ان تصرف کنی تا نود و پنج رسد و بالخطائین فرضنا اثنین فاخطانا باربعة وعشرين ناقصة ثم خمسة فبثمانية واربعين زائدة فالمحفوظ الاول ستة وتسعون والثاني مائة وعشرون قسمنا هذا على مجموع الخطائين خرج ثلثة وعمل سوال مذکور بعمل خطائين بدانوجه است که مجهول را دو فرض کردیم و چون تصرف کردیم دران بحسب گفتهٔ سائل بهفتاد و یک رسید

پس خطا کردیم به بایست و چهار ناقص از نود و پنج که سائل گفته بود و من بعد مجهول را پنج فرض کردیم و چون در آن تصرف کردیم بحسب گفته سائل بصد و چهل و سه رسید پس خطا کردیم بچهل و هشت زائد از نود و پنج که سائل گفته بود پس دو را که مفروض اول است در خطا دوم که چهل و هشت است ضرب کردیم نود و شش حاصل شد و این محفوظ اول است باز پنج را که مفروض دوم است در بیست و چهار که خطا اول است ضرب کردیم یک صد و بیست حاصل شد و این محفوظ دوم است و چون خطا این مختلف بودند مجموع محفوظین را که دو صد و شانزده است قسمت کردیم بر مجموع خطائین که هفتاد و دو است سه بر آمد چنانچه به عمل جبر و مقابله بر آمده بود و این عدد مطلوب است و بالتحليل نقصنا من الخمسة والتسعين ثلثة وسبقنا العمل الى ان قسمنا احدا وعشرين على ثلثة ونقصنا من السبعة واحدا ونصفنا الباقي

وحل سوال مذکور به عمل تحلیل و این آسان ترین طرق
استخراج است و مانند این سوال چنین بود که
از آخر سوال که نود و پنج است سه نقصان کردیم
که سائل سه زیاده کرده بود و پیش بردیم
عمل را یعنی باقی را بعد از نقصان سه که نود و دو
مانده بود و بر چهار قسمت کردیم بیست و سه
برآمد چراکه سائل در چهار ضرب کرده بود و بعد ازان
از بیست و سه دو نقصان کردیم که سائل دو زیاده
کرده بود و باز باقی را بعد از نقصان دو که بیست
و یک مانده بود و بر سه قسمت کردیم که سائل ضرب
کرده بود هفت خارج قسمت برآمد باز واحد از
هفت نقصان کردیم که سائل واحد زیاده کرده
بود و باز باقی را بعد از نقصان یک که شش
مانده بود و تنصیف کردیم که سائل تضعیف کرده بود
پس نصف مذکور یعنی سه عدد مطلوب است
چنانکه دانستی

مسئلة

ان قیل اقسم العشرة بقسمین یکون الفضل

بينهما خمسة سوال دوم از سوالهای نه گانه این
است که اگر گفته شود که قسمت کن ده را بدو قسم
مختلف که مقدار فضل یعنی زیادتی یک قسم از دو
بر قسم دیگر پنج بود فبالجبر افرض الاقل شیا

فالاکثر شی وخمسة ومجموعهما شیان وخمسة

تعدل عشرة فالشی بعد المقابلة اثنان ونصف

وحل سوال مذکور بدستور عمل جبر ومقابله چنین
است که قسم خورد را شی فرض کن پس قسم کلان
شی و پنج بود البته چرا که هر عدد را که بدو قسم مختلف
قسمت کنی بود هیچ که فضل میان قسمین نصف عدد
مفروض بود پس قسم کلان البته مجموع نصف عدد
مفروض وعدد را فاضل باشد و هرگاه یک قسم شی شد وقسم
دیگر شی و پنج پس مجموع قسمین که دو شی
و پنج است معادل ده بود وچون مقابله کنی یعنی
پنج را که مشترک است میان طرفین متعادلین
از طرفین بیفگنی دو شی معادل پنج عدد شود
واین مسئله اول است از مسائل مفردات

جذریه سه گانه پس بدستور مسئله اول مذکور
پنج را بر عدد شئی که دو است قسمت کنی تا دو و
نصف بر آید و این شئی مجهول است پس قسم
خرد دو و نصف است و قسم کلان هفت و نصف
و مقدار فصل میان آنها پنج است وبالخطأین فرضنا
الاول ثلثة فالخطا الاول واحد ناقص ثم اربعة فالخطاء
الثاني ثلثة ناقصة والفضل بين المحفوظين
خمسة وبين الخطأين اثنان وحل سوال مذکور
بقاعدهٔ خطأین بدینوجه است که فرض کردیم قسم
خرد را سه پس قسم دیگر هفت خواهد بود و فضل میان
شان چهار است و سائل گفته بود پنج پس خطأ
اول واحد ناقص باشد باز قسم خرد را چهار فرض کردیم
و قسم دیگر شش باشد و فضل میان شان دو
است و سائل پنج گفته بود پس خطأ دوم سه
ناقص باشد من بعد مفروض اول را که سه است
در خطأ دوم که نیز سه است ضرب کردیم نه شد
و این محفوظ اول است و مفروض دوم را که چهار

است در خطائی اول که یک است ضرب کردیم
چهار شد واین محفوظ دوم است چون خطائین
از یک جنس بودند فضل محفوظین را باهم که پنج
است بر فضل میان خطائین که دو ست قسمت
کردیم دو و نیم بر آمد واین قسم خرد است پس قسم
دوم هفت و نیم باشد چنانکه دانستی وبالتحلیل
لما کان الفضل بین قسمی کل عدد ضعف
الفضل بین نصفه وبین کل منهما فاذا زدت
نصف هذا الفضل علی النصف بلغ سبعة ونصفا
او نقصته منه یبقی اثنان ونصف وحل سوال مذکور
به عمل تحلیل موقوف است بر قاعده کلیه وآن این
است هر عدد را که دو نیم کنی وباز آنرا به دو قسم
مختلف قسمت کنی پس فضل قسم کلان بر قسم خرد
ضعف فضلی بود که میان نصف عدد ومفروض ومیان
قسمی از قسمین مختلفین است چون این کلیه دریافتی
پس هرگاه زیادت کنی نصف این فضل را یعنی
پنج را که سائل گفته است وآن دو و نیم است

بر نصف عدد مفروض که نیز پنج است پس
بهفت و نیم رسد و هرگاه کم کنی نصف فضل
مذکور را از نصف عدد مفروض یعنی پنج پس او
و نیم باقی ماند و همین دو قسم مطلوب است از وه
بدانکه چون این طریق مناسب عمل تحلیل بود
در آغاز عمل از آخر مصنف رح این را تحلیل گفت مجازا

* مسئلة *

مال زدنا علیه خمسة وخمسة دراهم ونقصنا
من المبلغ ثلثه وخمسة دراهم لم یبق شی
سوال سوم از سوالهای نهگانه این است که ام
عدد است که اگر زیادت کنیم بدان عدد خمس
آنرا و پنج درهم دیگر و باز نقصان کنیم از مجموع
ثلث مجموع را و پنج درهم نیز پس هیچ باقی نماند

فبالجبر افرض المال شیئا وانقص من شی
وخمسة وخمسة دراهم ثلثها یبقی اربعة اخماس
شي وثلثة دراهم وثلثه واذا نقص منه خمسة
لم یبق شي فهو معادل لخمسة وحل سوال مذکور

بطریق جبر و مقابله بدینوجه باشد که فرض کنی مال
یعنی عدد مجهول را شئ و زیاده کن بران خمس
شئ و پنج درهم و نقصان کن از مجموع شئ و خمس
شئ و پنج درهم ثلث مجموع را که دو خمس شئ و
یکدرهم و دو ثلث درهم باشد تا چهار خمس شئ
و سه درهم ویک ثلث درهم باقی ماند و هرگاه
از باقی مذکور که چهار خمس شئ و سه درهم و ثلث
درهم است پنج نقصان کنی هیچ نماند پس معلوم
شد که باقی مذکور معادل پنج است وبعد اسقاط
المشترک اربعة اخماس شئ تعدل درهما و
ثلثین فاقسم واحدا وثلثین علی اربعة اخماس
یخرج اثنان ونصف سدس وهو المطلوب وبعد
مقابله یعنی اسقاط مشترک از طرفین وآن سه و
ثلث است چهار خمس شئ معادل واحد و دو ثلث
باشد واین مسئله اول از مسائل سه گانه مفردات
جبریه است پس بدستور مسئله مذکور قسمت کن
عدد را که واحد و دو ثلث است بر عدد اشیا که چهار

خمس است تا دو نصف سدس بر آید بدینوجه که مقسوم
و مقسوم علیه را در مخرج مشترک میان ثلث
و میان خمس که پانزده است ضرب کن حاصل ضرب
مقسوم بیست و پنج شود و حاصل ضرب مقسوم علیه
دوازده و چون بیست و پنج را بر دوازده قسمت
کنی دو صحیح و نصف سدس بر آید و این حد و مطلوب
است چون بحسب گفتهٔ سائل دران تدبر کرده
شود راست و درست نماید چه اگر بر دو و نصف
سدس که مخرجش بیست و پنج نصف سدس است
خمس آن که پنج نصف سدس است بیفزائی و مرفوع
آن دو و نیم صحیح است و باضافهٔ پنج درهم دیگر هفت
و نیم شد و چون ثلث وی که دو و نیم است از ان
کم کنی پنج ماند و چون پنج نقصان کنی هیچ نماند

وبالخطأين ان فرضنا خمسة فالخطأ الاول اثنان
وثلث زائد او اثنين فالخطأ الثاني ثلث خمس
ناقص فالمحفوظ الاول ثلث والثاني اربعة وثلثان
والخارج من قسمة مجموعهما على مجموع الخطاين

اعنی اثنین و ثلثا و ثلث خمس ای اثنان
وخمسان اثنان ونصف سدس ودر سوال مذکور
بعمل خطائین چنین است که اگر فرض کنیم عدد مجهول
را پنج وخمس وی بر وی افزائیم شش شود و باضافه
پنج درهم یازده شود و چون ثلث آنرا که سه و ثلثان
است از ان نقصان کنیم هفت و یک ثلث
ماند و چون پنج دیگر از ان کم کنیم دو و یک ثلث ماند و سائل
گفته بود که هیچ نماند پس خطائ اول دو و یک ثلث
زائد است و اگر فرض کنیم عدد مجهول را ده و پس
خمسش که دو خمس است مع پنج درهم دیگر بر ان
افزائیم هفت و دو خمس شود چون ثلث آن از وی
کم کنیم چهار و چهار خمس و دو ثلث خمس ماند و این
از پنج کم است بیک ثلث خمس پس خطائ دوم
ثلث خمس ناقص باشد از گفته سائل پس بعد مفروض
اول را که پنج است در خطائ ثانی که ثلث خمس
است ضرب کردیم بدستور قاعدهٔ ضرب یک ثلث
حاصل شد و این محفوظ اول است و مفروض ثانی

را که دو سدست در خطأ اول که دو ثلث است ضرب کردیم چهار و دو ثلث حاصل شد و این محفوظ دوم است و چون خطأین با هم مختلف بودند پس مجموع محفوظین را که پنج است بر مجموع خطأین که دو دو ثلث و ثلث خمس است و بعد جمع کسرین دو و دو خمس می شود قسمت کردیم بدینوجه که مقسوم را در مخرج خمس ضرب کردیم بیست و پنج شد و مقسوم علیه را نیز در مخرج خمس ضرب کردیم دوازده شد و بیست و پنج را بر دوازده قسمت کردیم دو و نصف سدس بر آمد و این مطلوب است چنانکه دانستی

و بالتحلیل خذ الخمسة التی لا یبقی بعد القائها شیٔ وزد علیها نصفها لانه الثلث المنقوص ثم انقص من المجتمع الخمسة ومن الباقی سدسه اذ هو خمس مزید وحل سوال مذکور بطریق تحلیل بدینوجه باشد که بگیر پنج را که پس از نقصان آن هیچ نمی ماند و زیادت کن بر ان نصف آنرا که دو و نیم است چرا که سائل ثلث کم کرده بود و ثلث منقوص

مساوی نصف باقی است چنانکه بادنی تامل دریافته آید پس هفت ونیم شود من بعد نقصان کن از هفت ونیم پنج را که سائل زیادت کرده بود تا دو ونیم ماند واز دو ونیم باقی سدس آنرا کم کن که سائل خمس آن زیادت کرده بود وخمس مزید برابر سدس . مجموع مزید ومزید علیه است بدینوجه که دو ونیم را در مخرج نصف سدس که دوازده است ضرب کن تا سی شود وسدسش که پنج است از سی کم کن بابیست وپنج نصف سدس ماند وچون آنرا مرفوع کنی دو ونصف سدس حاصل شود واین عدد مطلوب بود چنانکه مکرر دریافتی ❋

❋ مسئلة ❋

حوض ارسل فیه اربع انابیب یملأه احدها فی یوم والبواقی بزیادة یوم ففی کم یمتلی سوال چهارم از سوالهای نهگانه این است که حوضی است گذاشته شده دران حوض چهار راه درآمد آب بدین صفت که یکی کند یکی حوض مذکور را در یک روز

اگر فقط ازان انبوبه آب آید در حوض و دیگران بند باشند و دوم تنها در دو روز پر می کند حوض مذکور را و سوم در سه روز و چهارم در چهار روز پس اگر هر چهار انبوبه دفعة ومعا آب ریزند در حوض مذکور در چند ساعت حوض مذکور پر شود بدانکه انبوبه انچه از نیزه یا نس وغیره میان دو کره بود که در عرف نل گویند فبالاربعة المتناسبة لاربنان الاربع تملأ فی یوم مثلی الحوض ونصف سدسه پس مثال سوال مذکور بضابطه اربعه متناسبه بدینوجه باشد شک نیست که هر چهار انبوبه چون یکبارگی آب بریزند دریک روز دو مثل حوض و نصف سدس حوض پر خواهند کرد چه یک انبوبه دریک روز یک حوض پر کرد و دوم دریک روز نصف حوض پر کرد و سوم دریک روز ثلث حوض و چهارم در یکروز ربع حوض پر کرد چون همه را جمع کنی دو حوض و نصف سدس حوض شود چنانچه بضابطه جمع کسور واضح شود فالنسبة بینهما کنسبة الزمان

المطلوب الی الحوض پس اینجا چهار چیز متناسب باشد اول یک روز و دوم دو حوض و نصف سدس و سوم زمان مجهول مطلوب و چهارم حوض مفروض و نسبت یک روز بسوی دو حوض و نصف سدس چون نسبت زمان مجهول است بسوی حوض مفروض

فالمجهول احد الوسطین فانسب واحد الی

اثنین ونصف سدس بخمسین وخمسی خمس

اذ المنسوب الیه خمسة وعشرون نصف سدس

والمنسوب اثنا عشر نصف سدس پس در اربعهٔ متناسبهٔ مذکوره یکی از دو وسط مجهول است وآن سوم اربعهٔ متناسبه است پس سطح طرفین یعنی یکروز یک حوض که یک باشد بر وسط معلوم که دو حوض و نصف سدس است قسمت کن لیکن چون مقسوم کم است از مقسوم علیه طریق قسمت این است که مقسوم را که یک است نسبت کن سوی مقسوم علیه که دو و نصف سدس است وآن نسبت میان مقسوم ومقسوم علیه نسبت دو خمس

دو دو خمس خمس بود چه مضروب یک در دوازده که
مخرج نصف سدس است دوازده بود و آن منسوب
است مضروب دو و نصف سدس در مخرج مذکور
بیست و پنج است و آن منسوب الیه است و
نسبت دوازده سوی بیست و پنج نسبت دو خمس
دو دو خمس خمس است پس دریافت شد که حوض
در دو خمس روز و دو خمس خمس روز پر خواهد شد چون از
هر چهار انبوبه یکبار کی آب آید بدانکه اگر ساعتهای
روز را موافق اهل هند سی دنه اعتبار کنی پس
دو خمس روز دوازده دنه شد و خمس سی شش
است و دو خمس شش دو دنه و بیست و چهار پل
باشد که یک دنه را شصت پل اعتبار کنند پس
تمام حوض چون آب از هر چهار انبوبه آید دفعة در
چهارده دنه و بیست و چهار پل از روز که جمله
سی دنه هست پر خواهد شد اگر سی و شش پل دیگر می شد
در نیم روز پر می شد و بوجه آخر الاربع تملأ فی
یوم حوضا هو خمسة وعشرون جزءا منه الاول

اثنا عشر وامتلاء كل جزء في جزء من اليوم

فيمتلي الاول في اثني عشر جزءا من خمسة و

عشرين جزءا من يوم وبوجه ديگر در تقرير اربعه

متناسبه چنين گوئی كه هر چهار انبوبه چون دفعه آب

ديزند پر ميكند حوض را كه بيست و پنج جزء است از

اجزائيكه حوض اول يعنی مفروض دوازده جزء باشد

بدان اجزا يعنی چون حوض اول را دوازده جزء كنند

وحوض دوم را بيست و پنج جزء شد پس مقدار يک

جزء از اول برابر مقدار يک جزء از دوم باشد و چون

حوض دوم بيست و پنج جزء شد البته هر جزوی از ان در

جزوی از روز پر خواهد شد پس روز هم بيست

و پنج جزء شده هرگاه يک جزء از حوض اول برابر

يک جزء از حوض دوم است پس حوض اول كه

دوازده جزء است در دوازده جزء از روز كه مجموع آن

بيست و پنج جزء است پر خواهد شد فان قيل وايضا

اطلق في اسفله بالوعة تفرغه في ثمانية ايام فلا

ريب ان الرابعة تملاء حينئذ في يوم ثمن حوض

فالاربع تملاء قية بمثل ذلك الحوض وثلثة و
عشرين جزءا من اربعة وعشرين جزءا منه پس
اگر در سوال مذکور این قدر زیادت کنند که چنانچه
در حوض مذکور چهار راه در آمد آب است بصفت
مذکوره هم چنان یک بالوعه یعنی راه بر آمد آب
است زیر آن حوض بدین صفت که چون حوض پر باشد
واز ان بالوعه آب حوض بر آید در هشت روز تمام
حوض خالی شود پس درین صورت که از چهار انبوبه
آب در حوض می آید واز بالوعه میرود در چند ساعت
حوض مذکور پر خواهد شد وحال سوال مذکور درین صورت
بدین وجه است شک نیست که انبوبهٔ چهارم چون
ربع حوض در یک روز پر می کرد اکنون ثمن حوض
پر خواهد کرد چرا که ثمن حوض را بالوعه خالی کرد
ویک ربع دو ثمن میشود پس یک ثمن باقی ماند
که انبوبهٔ چهارم پر کرد وسه دیگر بدستور پر کردند
پس هر چهار انبوبه درین صورت یک حوض
و نصف وثلث وثمن را پر کردند. ومجموع نامه بعد

گرفتن کسور ثالثه از مخرج مشترک که بیست و چهار
است یک حوض و بیست وسه جزء از حوضیکه بیست
و چهار جزء باشد چه نصفش دو واز ده و ثالثش هشت
و ثمنش سه بود و مجموع بیست و سه باشد فنسبة یوم
واحد الی ذلک کنسبة الزمان المطلوب الی
الحوض پس درین صورت اربعهٔ متناسبه
چنین باشد که نسبت یک روز سوی یک حوض
و بیست وسه جزء از بیست و چهار جزء از حوض
چون نسبت زمان مطلوب است سوی حوض مفروض
فانسب مسطح الطرفین الی الوسط باربعة وعشرین
جزءا من سبعة و اربعین جزءا من یوم چون
احد الوسطین یعنی زمان مطلوب مجهول است مسطح
طرفین را که یک است بضرب یکروز در یک حوض
بجزء وسط معلوم که واحد و بیست وسه جزء است
از بیست و چهار جزء قسمت کنیم بدینوجه که مقسوم
راکه یک است در مخرج یعنی بیست و چهار ضرب
کنیم بیست و چهار شود و نیز مقسوم علیه راکه واحد

و بایسنت وسه جزء است از بایسنت و چهار جزء
در مخرج یعنی بایسنت و چهار ضرب کنیم چهل و
هفت شود پس بایسنت و چهار را سوی چهل و هفت
نسبت کنیم پس درین صورت حوض مذکور در
بایسنت و چهار جزء از روز که چهل و هفت جزء
است پر خواهد شد وعلی الوجه الاخر الاربع تملاء

في يوم حوضا هو سبعة واربعون جزءا مما يملأ
الاول اربعة وعشرون والباقی ظاهر وبوجه دیگر
چون در سوال مذکور بالو عدا اضافه شد چنین گوئی
که هر چهار انبوبه درین صورت پر خواهند کرد در یک
روز حوضی را که چهل و هفت جزء است از اجزائیکه
حوض اول بایسنت و چهار جزء است از ان اجزا
یعنی چون اول را بایسنت و چهار جزء فرض کنند و حوض
دوم را چهل و هفت جزء پس مقدار یک جزء
از حوض اول مساوی مقدار یک جزء از حوض دوم
باشد و باقی ظاهر است یعنی حوض دوم که چهل و هفت
جزء است هر جزوی ازان در جزوی از روز پر شود

خواهد شد پس روز هم چهل وهفت جزء شد پس حوض
اول که بیست وچهار جزء است در بیست وچهار
جزء از روز که تمام چهل وهفت جزء است
پر خواهد شد پس از نیم روز بقدر اقل یعنی جزوی
از نود وچهار زیاده شد *

* مسئلة *

سمكة ثلثها في الطين وربعها في الماء والخارج
منها ثلثة اشبار فكم اشبارها سوال پنجم از سوالهای
نهگانه این است ماهی است که سوم حصه از ان در گل
است وچهارم حصه از ان در آب وبیرون از آب
سه بدست است پس تمام بدست آن ماهی چند باشد
فبالاربعة المتناسبة اسقط الكسرين من مخرجهما
يبقى خمسة فنسبة الاثني عشر اليها كنسبة
المجهول الى الثلثة والخارج من قسمة مسطح
الطرفين على الوسط سبعة وخمس وهو المطلوب
پس حل سوال مذکور بضابطه اربعه متناسبه
بدینوجه باشد که مخرج مشترک هردو کسر ثلث وربع

بگیر و آن دوازده است و هر دو کسر را از آن
بیفکن تا باقی ماند پنج پس نسبت دوازده سوی
پنج چون نسبت مجهول است سوی سه و مجهول
احد الوسطین است پس سطح طرفین یعنی دوازده
و سه را که سی و شش است بر وسط معلوم
که پنج است قسمت کردیم هفت و خمس بر آمد
همین مطلوب است یعنی تمام ماهی هفت و خمس
بدست بوده است چون این را مجنس کنی سی و
شش خمس شود پس دوازده خمس از آن
در گل بود و نه خمس از آن در آب باقی ماند پانزده خمس
و مرفوع آن سه است پس سه بدست بیرون
از آب است چنانچه سائل گفته بود و بالجبر ظاهر

لانک تعادل شیا الباقی ثلثه و ربعه اعنی ربع
شیء وسدسه بثلثة ثم تقسمها علی الکسر یخرج
ما مر و حل سوال مذکور بقاعدهٔ علم جبر و مقابله
ظاهر است برای آنکه مجهول را شیء فرض کنی
و ثلث و ربع شیء دور کنی بحسب گفتهٔ سائل تا

باقی ماند ربع و سدس شی پس آنرا معادل له
کن به که سائل گفته و این مسئله اول است از
مفردات جبریه سه گانه که عدد معادل اشیا شد
پس سه را بر کسر مذکور قسمت کن بدینوجه که اول
مقسوم یعنی سه را در مخرج مشترک که دوازده
است ضرب کن تا سی و شش شود باز ربع و
سدس را در دوازده ضرب کن تا پنج شود و سی
و شش را بر پنج قسمت کن تا هفت و خمس بر آید
و همین مطلوب است چنانچه گذشت و بالخطأین
اظهر لانک تفرضها اثنی عشر ثم اربعة وعشرین
فیکون الفضل بین المحفوظین ستة وثلثین وبین
الخطأین خمسة وحل سوال مذکور بطریق خطاین
ظاهرتر است چرا که فرض کنی مجهول را اول دوازده و
چون ثلث و ربع از ان بیفکنی پنج ماند و سائل گفته
بود سه پس خطا بدو زائد شد باز مجهول را بیست و چهار
فرض کنی و چون ثلث و ربع از ان بیفکنی ده ماند و
سائل گفته بود سه پس خطا بهفت زائد شد و مفروض

اول یعنی دوازده را در خطأ دوم یعنی هفت ضرب
کن تا هشتاد و چهار شود و این محفوظ اول است
باز مفروض دوم را که بیست و چهار است در خطأ
اول یعنی دو ضرب کن تا چهل و هشت شود و این
محفوظ دوم است چون هر دو خطا از یک جنس اند
یعنی زائد پس فضل میان محفوظین را که سی و شش
است بر فضل میان خطائین که پنج ست قسمت کن
تا هفت و خمس بر آید و همین مطلوب است چنانکه
مکرر دانستی وبالتحلیل تزید علی الثلثة مثلها
وخمسیها الان الثلث والربع من کل عدد یساوی
ما بقی وخمسیه وحل سوال مذکور بضابطهٔ عمل
تحلیل چنین است که بر آخر سوال یعنی بر سه مثل
سه را و دو خمس سه را از یادت کن تا هفت و خمس
شود چرا که سائل از هفت و خمس ثلث و ربع کم
کرده بود تا سه باقی مانده بود وقاعدهٔ کلیه است که مجموع
ثلث و ربع هر عدد که فرض کنی یک مثل باقی و دو خمس
باقی باشد چنانچه در دوازده ثلث و ربع آن که

هفت است یک مثل و دو خمس باقی است که
پنج باشد و هم چنین در بیست و چهار ثلث و ربع
او که چهار و ده است برابر باقی و دو خمس آنست که
ده باشد وقس علی ذلک امثاله بان تنظر النسبة
بین الکسور الملقاة و بین ما بقی من المخرج
المشترک و تزید علی العدد الذی اعطاه السائل
بمقتضی تلک النسبة و قیاس کن بدین مثال سوال
مذکور بطریق تحلیل حل امثال آنرا که سائل دران
نقصان کسور کرده باشد بنوعیکه مخرج مشترک
کسور فرض کنی و آنچه از کسور افگنده باشی
از مخرج مذکور جدا بگیری و باقی را از مخرج جدا
بگیری و میان کسور افگنده شده و میان باقی نسبت
ملاحظه کنی پس عدد یکه سائل گفته باشد در آخر
سوال بران عدد موافق نسبت ملحوظ زیاده کنی تا مقصود
حاصل شود مثلا اگر کسی گوید کدام عدد است که
چون نصف و خمس ازان افگنده شود چهار ماند پس
مخرج مشترک نصف و خمس گرفتیم و ده بدست

آمد وازو ونصف وخمس افگندیم پس کسور مذکوره هفت است باقی سه است وهفت دو مثل ویک ثلث سه باشد پس بر چهار که سائل گفته است دو مثل ویک ثلث چهار افزودیم یعنی هشت و چهار ثلث که مرفوع آن نه ویک ثلث است بر چهار افزودیم سیزده ویک ثلث شد واین عدد مطلوب است چون مخمس کنی چهار ثلث شود ونصفش بیست ثلث وخمسش هشت ثلث است چون مجموع را از چهل کم کنی دوازده ثلث ماند ومرفوع آن چهار راست وهذا العمل الاخیر من خواص هذه الرسالة واین عمل اخیر یعنی تحلیل بوجهیکه مذکور شد من جملهٔ خواص این رساله است ومصنف در حاشیهٔ منهیهٔ خود آنرا العکس بهائی مسمی گردانیده والحق این ضابطهٔ کلیه از مصنف مستحسن افتاده اگرچه مستنبط آن کلام قوم است

※ مسئلة ※

رجلان حضرا بیع دابة فقال احدهما للآخران

اعطیتنی ثلث ما معک علی ما معی تم لی ثمنها
وقال الاخوان اعطیتنی ربع ما معک علی ما معی
تم لی ثمنها فکم مع کل منهما وکم الثمن سوال
ششم از سوالهای نهگانه این است که دو مرد حاضر شدند
ببیع دابه را یعنی دو کس خریدار آمدند مر دابه را که
فروخته می شد پس گفت یکی از انها مر دیگر را که اگر
ثلث دراهم که باتست مرا بدهی باضافه ثلث مال
تو بر مال من قیمت دابه کامل می شود پیش من و مردم
دیگر گفت باول که اگر ربع دراهم که باتست مرا
بدهی باضافه ربع مال تو بر مال من قیمت دابه پیش
من کامل می شود پس چند چند درهم با هر یک از
خریداران بود و چند قیمت دابه بود نیا لجبر نفرض
مامع الاول شیأ وما مع الثانی ثلثة لاجل
الثلث فان اخذ الاول منها درهما کان معه شی
ودرهم وهو الثمن وان اخذ الثانی ما قاله کان
معه ثلثة دراهم وربع شی یعدل شیا ودرهما
پس حل سوال مذکور بطریق جبر و مقابله چنین است

که فرض کنی مال خریدار اول را شی و مال خریدار
دوم را سه از جهت انکه با او کسر ثالث است پس
اگر بگیرد خریدار اول ثالث را از سه که مال خریدار
دوم است و آن یک درهم بود پس نزد یک خریدار
اول شی و واحد جمع شود و ان قیمت دابه بود بحسب
گفتهٔ سائل و اگر خریدار دوم ربع شی بگیرد از
خریدار اول پیش او سه درهم و ربع شی جمع شود
واین قیمت دابه بود بحسب گفتهٔ سائل پس یک شی
و یک درهم معادل سه درهم و ربع شی باشد وبعد

المقابلة درهمان یعدل ثلثة ارباع شی فالشی
درهمان و ثلثان وما مع الثانی الثلثة المذکورة فالثمن
و ثلثة دراهم و ثلثا درهم و بعد مقابله یعنی اسقاط
مشترک از طرفین و آن ربع شی و یکدرهم است
باقی ماند در یکطرف دو درهم و در طرف دوم
سه ربع شی پس دو درهم معادل سه ربع شی باشد
و این مسئلهٔ اول است از مفردات مسائل جبریه
ستگانه پس بدستور ضابطه مسئله اول مذکوره

عدد را که دو درهم است بر سه ربع شیء قسمت کردیم بغیر بسط قسمت صحیح بر کسور دو صحیح و دو ثلث خارج قسمت شد پس مال خریدار اول که آنرا شیء فرض کرده بودیم دو درهم و دو ثلث است و مال خریدار دوم خود همان سه مفروض است پس قیمت دابه سه درهم و دو ثلث باشد که چون ثلث مال خریدار دوم که یک است بر مال خریدار اول افزائی نیز سه درهم و دو ثلث میشود و چون ربع مال خریدار اول که دو ثلث است بر مال خریدار دوم افزائی نیز سه درهم و دو ثلث میشود و هو المطلوب است فاذا صححت الکسور کان مع الاول ثمانیة ومع الثانی تسعة والثمن احد عشر پس هرگاه کسور را تصحیح اعتبار کنی بدینوجه که آنچه با خریدار اول است یعنی دو درهم و دو ثلث آنرا مجنس کنی هشت ثلث شود و آنچه با خریدار دوم است یعنی سه درهم آنرا مجنس کنی نه ثلث شود و قیمت دابه را که سه درهم و دو ثلث است نیز

بخمس کنی یازده ثامنه شود و هر سه اعداد را تصحیح
اعتبار کنی پس باخریدار اول هشت درهم باشد
و باخریدار دوم نه درهم و قیمت دابه یازده درهم
وهذه المسئلة سیالة و این مسئله سیال وردان
است جوابش بعدد معین نتوان گفت بلکه بحسب
فرض مال خریدار دوم جوابش باید گفت چنانکه در
حل مذکور مال خریدار دوم سه فرض کردی پس
جواب آنست که مذکور شد و اگر مال آنرا شش
فرض کنی پس جواب بعد تصحیح کسور آن باشد
که باخریدار اول شانزده بود و باخریدار دوم هژده و
قیمت دابه بیست و دو و علی هذا القیاس مال خریدار
دوم را نه یا دوازده یا پانزده یا یازده فرض کنند پس
درینصورت جواب سائل بتردید باید گفت والا
بتعیین هیچ مقید نیست و لاستخراجها و امثالها
طریق سهل لیس من الطرق المشهورة وهو ان
تنقص من مسطح مخرجی الکسرین واحدا ابدا
یبقی ثمن الدابة ثم احد الکسرین یبقی ما مع

احدهما ثم الاخير يبقى ما مع الثاني وبرای
استخراج این سوال وامثال آن یعنی هر سوالیکه
دران مساوات دو عدد حکم کرده باشند بزیادتی
کسر هر یک بر دیگری هر کسر که باشد طریقی آسان
است سوای طریق مشهوره وآن این است
که هر دو مخرج کسرین راکه در سوال مذکور است
باهم ضرب کنی و نقصان کنی از حاصل ضرب مذکور
یک را همیشه تا قیمت واحد باقی ماند در مثال مذکور
من بعد نقصان کنی از تمام حاصل ضرب مذکور یک
کسر را تا باقی ماند مال احد الرفیقین و باز نقصان کنی
از تمام حاصل ضرب مذکور کسر دیگر را تا باقی ماند
مال رفیق دیگر ففی المثال تنقص من اثنی عشر واحدا
ثم اربعة ثم ثلثة لیبقی کل من المجهولات الثلثة
پس در مثال مذکور مخرج ثلث را که سه است در مخرج
ربع که چهار است ضرب کردیم دوازده شد چون از
دوازده یک نقصان کردیم یازده ماند وآن قیمت
واحد است و چون ثلث دوازده که چهار است

کم کردیم هشت ماند و آن مال خریدار اول است و
چون ربع وی که سه است کم کردیم نه ماند و آن مال
خریدار دوم است و هم چنین اگر سائل در سوال
مذکور بجای ثلث و ربع خمس و ربع می گفت پس
جواب بطریق مذکور چنین باشد که پنج و چهار را که
مخرجین کسرین هستند با هم ضرب کنیم بیست شد
چون خمس را از بیست کم کنیم شانزده ماند و آن مال
یک خریدار است و چون ربع از بیست کم کنیم
پانزده ماند و این مال خریدار دیگر است پوشیده
نماند که چون بدین طریق آسان جواب گفته شود سائل
نخواهد بود با آنکه جواب معین باشد لیکن هرگاه تناسب
مذکور در بسیار اعداد یافته می شود احتمال است که
جواب مجیب مطابق مرکوز سائل نیفتد مثلا او در
مثال مذکور درستن تناسب مذکور را در شانزده و دوازده
و بیست و دو یافته پرسیده باشد و جواب مجیب
بدو از ده و هشت و نه باشد *

* مسئله *

(۶۰)

ثلثة اقداح صلوة احدها باربعة ارطال عسلا

والآخر بخمسة خلا والآخر بتسعة ماء اصبت في

اناء واحد ومزجت سكنجبينا ثم ملئت الاقداح

منه فكم في كل من كل سوال هفتم از سوالهای نهگانه

سه قدح اند یکی ازان پر است از چهار رطل

شهد و دیگر پر است از پنج رطل سرکه و سوم پر

است از نه رطل آب و ریخته شدند هر سه جز از

اقداح سه گانه در آوندی و آمیخته شدند با هم تا

سکنجبین شد یعنی آنکه آتش بینند تا چیزی کم نشود

من بعد هر سه اقداح از سکنجبین مذکور پر کرده شد

پس درینوقت در هر قدح چه قدر از چیزهای سه

گانه باشد فاجمع الاوزان واحفظ المجتمع واضرب

ما في كل من الاوزان الثلثة واقسم الحاصل

على المحفوظ فالخارج ما فيه من النوع المضروب

فيه پس حل سوال مذکور بطریق اربعه متناسبه

چنین است که جمع کن همگی اوزان انواع سه گانه شهد و

سرکه و آب را و یاد دار مجموع را که هژده رطل

است پس در هر قدح اربعهٔ متناسبه پیدا شد اول
مجموع اوزان که آنرا محفوظ نام نهاده شد دوم وزن
اصل آن قدح که آنرا وزن مخصوص نام توان کرد
سوم وزن نوعی از انواع سه گانهٔ ممزوجه و آنرا نوع
ممزوج مسمی باید کرد و چهارم قدر مجهول از نوع
ممزوج که مطلوب است پس در هر قدح نسبت
محفوظ سوی وزن مخصوص چون نسبت نوع ممزوج
باشد سوی قدر مجهول از نوع ممزوج پس مجهول
احد الطرفین است باید که وزن مخصوص هر قدر را
در هر یک از اوزان سه گانه که نوع ممزوج است ضرب
کن و حاصل ضرب را بر محفوظ که طرف معلوم است
قسمت کن آنچه خارج شود آن مقدار مطلوب است
از نوع ممزوج در آن قدح فتضرب الاربعة فی
نفسها و تقسم کما مر ففی الرباعی ثمانیة اتساع
رطل عسلا ثم فی الخمسة کذلک ففیه رطل و
تسع خلا ثم فی التسعة کذلک ففیه رطلان ماء
او الکل اربعة چون کلیهٔ مذکوره دانستی پس

بتفصیل احوال هر قدح و اینکه چه قدر از انواع سه
گانه شهد و سرکه و آب موجود است در هر قدح باید
دانست پس در قدح چهار رطلی نسبت مجموع
اوزان یعنی محفوظ که هژده رطل است بسوی
وزن مخصوص که چهار رطل است چون نسبت نوع
ممزوج است از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول
ازان نوع ممزوج پس در قدح مذکور اگر نوع ممزوج
شهد باشد پس وزن مخصوص را که چهار رطل
است در نوع ممزوج که آنهم چهار رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که شانزده است بر هژده
که محفوظ است قسمت کنی تا هشت تسع بر آید پس
در قدح مذکور هشت تسع رطل شهد باشد و اگر
نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص را
که چهار رطل است در نوع ممزوج که پنج رطل است
ضرب کنی و حاصل ضرب را که بیست است بر هژده
که محفوظ است قسمت کنی تا واحد و یک تسع بر آید
پس در قدح مذکور یک رطل و یک تسع رطل سرکه

باشد واگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص
راکه چهار رطل است در نوع ممزوج که نه رطل است
ضرب کنی وحاصل ضرب راکه سی وشش است بعد
هر ده که محفوظ است قسمت کنی تا دو بر آید پس
در قدح مذکور دو رطل آب باشد و مجموع هشت
تسع رطل هشت هم و یک رطل و یک تسع رطل بعد که
دو رطل آب چهار رطل می شود که وزن مخصوص
قدح چهار رطل است ثم تضرب الخمسة فی نفسها
وفی الاربعة والتسعة وتفعل ما مر یکون فی
الخماسی رطل وثلثة اتساع ونصف تسع خلا
ورطل وتسع عسلا ورطلان ونصف ماء والکل
خمسة من بعد در قدح پنج رطلی نسبت. مجموع اوزان
یعنی محفوظ که هر ده رطل است بسوی وزن مخصوص
که پنج رطل است چون نسبت نوع ممزوج است
از انواع سه گانه بسوی قدر مجهول از ان نوع پس
در قدح مذکور اگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن
مخصوص را که پنج است در نوع ممزوج که نیز پنج

است ضرب کنی وحاصل ضرب راکه بیست وپنج است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا واحد وسه تسع ونصف تسع برآید پس در قدح مذکور یک رطل وسه تسع رطل ونصف تسع رطل سرکه بود واگر نوع ممزوج شهد باشد پس وزن مخصوص راکه پنج است در نوع ممزوج که چهار است ضرب کنی وحاصل ضرب راکه بیست باشد بر هژده قسمت کنی تا واحد وتسع بر آید پس در قدح مذکور یک رطل وتسع رطل شهد باشد واگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص راکه پنج است در نوع ممزوج که نه رطل است ضرب کنی وحاصل ضرب راکه چهل وپنج است بر هژده قسمت کنی تا دو ونصف بر آید پس در قدح مذکور دو رطل ونصف رطل آب بود. مجموع یک رطل وسه تسع رطل ونصف تسع رطل سرکه ویک رطل وتسع رطل شهد ودو ونیم رطل آب پنج رطل می شود که وزن مخصوص

قدح پنج رطل است ثم تفعل ذلک بالقسمة یکون

في التساعي رطلان عسلاً ورطلان ونصف خلاً و
اربعة ارطال ونصف ماء والكل تسعة من بعد
در قدح نه رطل نسبت مجموع اوزان یعنی محفوظ
که هژده است بسوی وزن مخصوص که نه رطل
است چون نسبت نوع ممزوج است ازانواع
سه گانه بسوی قدر مجهول ازان نوع پس در
قدح مذکور اگر نوع ممزوج شهد باشد پس
وزن مخصوص را که نه رطل است در نوع ممزوج
که چهار است ضرب کنی وحاصل ضرب را که سی
وشش است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی
تا دو بر آید پس در قدح مذکور دو رطل شهد باشد
واگر نوع ممزوج سرکه باشد پس وزن مخصوص
را که نه رطل است در نوع ممزوج که پنج است
ضرب کنی وحاصل ضرب را که چهل و پنج است
بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا دو و نصف
بر آید پس در قدح مذکور دو و نیم رطل سرکه باشد
و اگر نوع ممزوج آب باشد پس وزن مخصوص

را که نه است در نوع ممزوج که نیز نه است ضرب کنی و حاصل ضرب را که هشتاد و یک است بر هژده که محفوظ است قسمت کنی تا چهار و نیم بر آید پس در قدح مذکور چهار و نیم رطل آب بود و مجموع دو رطل شهد و دو و نیم رطل سرکه و چهار و نیم رطل آب نه رطل میشود که وزن مخصوص قدح نه رطلی است ⁂

⁂ مسئله ⁂

قیل لشخص کم مضی من اللیل فقال ثلث ما مضی یساوی ربع ما بقی فلم مضی و کم بقی سوال نهم از سوالهای نه گانه این است گفته شد مر شخصی را که چند ساعت از شب گذشت پس او جواب داد که ثلث الگذشته مساوی ربع باقی مانده است پس چند ساعت گذشته است و چند باقی مانده فبالجبر افرض الماضي شیأ فالباقي اثنا عشر الا شیأ فثلث الماضی یعدل ثلثة الا ربع شیء وبعد الجبر ثلث الماضی و ربعه یعدل

ثالثاً پس حاصل سوال مذکور انتقاله جبر ومقابله چنین است که فرض کن ساعات ماضیه یعنی گذشته راشی پس باقی مانده دوازده ساعت بود الا شی بدانکه مجموع روز وشب را بیست وچهار ساعت متساویه میکنند واین را ساعات مستویه گویند که بسبب درازی وکوتاهی روز وشب تفاوت در مقدار ساعات مذکوره نمیشود ولیکن هر دو ساعات روز وشب جداگانه متفاوت میشود وگاهی هر دو دوازده ساعت میشود وگاهی ساعات روز زیاده از دوازده وساعات شب کم وگاهی بالعکس ونیز روز را جدا دوازده ساعت میکنند وشب را جدا واین را ساعات معوجه وزمانیه گویند که بسبب درازی وکوتاهی روز وشب تفاوت در مقدار ساعات نیز میشود واما عدد دوازده همیشه بحال باشد ومصنف کلام مجیب را مبنی بر تقسیم دوم نمود وگفت که چون ساعات ماضیه شی فرض کرده شد پس ساعات باقی مانده دوازده ساعت

الاشی باشد پس ثلث ساعات ماضیه که ثلث
شی باشد مساوی سه ساعات الاربع شی بود
که ربع دوازده ساعات الاشی است و بعد
جبریعنی حذف استثنا از طرفیکه الاربع شی است
و زیادتی آن بر طرف دیگر یعنی بر ثلث شی پس
ثلث شی و ربع شی مساوی سه ساعت
بود و این مسئله اول است از مسائل سه گانه
جبریه مفردات پس عدد معادل را که سه است که
بر عدد اشیا که ثلث و ربع شی است بدستور
مسئله مذکوره قسمت کردیم پس بضابطه قسمت
پنج و سبع بر آمد بدینوجه که ثلث و ربع را از مخرج
مشترک گرفتیم هفت شد و این حاصل مقسوم
علیه است باز سه را در مخرج مشترک ضرب
کردیم سی و شش شد این حاصل مقسوم است پس
سی و شش را بر هفت قسمت کردیم فالخارج

من القسمة خمسة وسبع وهو الساعات الماضية
فالباقية ستة وستة اسباع ساعة پس خارج قسمت

پنج ساعت و سبع ساعت باشد و این ساعات
گذشته است پس باقی از دوازده شش
ساعت و شش سبع ساعت باشد و ثلث
ساعت گذشته که مخمس سی و شش سبع
است دوازده سبع بود و آن مساویست ربع
ساعات باقی مانده را که مخمس چهار و هشت
سبع است وبالاربعة المتناسبة اجعل الماضي
شيأ والباقي اربع ساعات لاجل الربع فثلث
الشي يساوي ساعة فالشي الماضي ثلث ساعات
والكل سبع و حل سوال مذکور بطريق اربعه
متناسبه چنین است فرض کن ماضی را شی و باقی را چهار
ساعت برای کسر ربع پس ثلث شی یعنی ماضی مساوی
بود یک ساعت را که ربع باقی است پس شی ماضی سه
ساعت باشد برای کسر ثلث و تساوی او با ربع چهار
و مجموع هر دو هفت است پوشیده نماند که در تحصیل
حل بطریق اربعه متناسبه حاجت بفرض شی
نایست باینکه برای کسر ربع چهار فرض کنند و برای

ثالث سه فرض کنند و پس فنسبة الثلثة الی السبعة

كنسبة المجهول الى اثنى عشر فاقسم مسطح

الطرفين على الوسط يخرج خمسة و سبع پس

نسبت سه که ماضی است سوی هفت که مجموع ماضی

و باقیست چون نسبت مجهول بود سوی دوازده

پس قسمت کن حاصل ضرب طرفین یعنی سه و دوازده

را که سی و شش است بر وسط معلوم که هفت

است تا پنج و سبع بر آید و این ساعات گذشته

است و نیز نسبت چهار سوی هفت چون نسبت

مجهول سوی دوازده است پس قسمت کن حاصل

ضرب طرفین یعنی چهار و دوازده را که چهل و هشت

است بر هفت که وسط معلوم است تا شش و شش

سبع بر اید و این ساعات باقی مانده است *

* مسئلة *

رمح مركوز فی حوض والخارج من الماء

خمسة اذرع ومال مع ثبات طرفه حتى لاقى

راسه سطح الماء فكان البعد بين مطلعه من

الماء وموضع ملاقاة راسه له عشرة اذرع كم
طول الرمح سوال بهم از سوالهای نهگانه اینست
نیزه ایست راست ایستاده در حوضی واز نیزه مذکور
بیرون از آب پنج گز است وکج شد نیزهٔ مذکور
با انکه طرف زیرین آن که نزدیک زمین است بجای
خود است تا انکه سر نیزه ملاقات کرد سطح آب
حوض را پس در ینوقت از جائیکه نیزه ازانجا بیرون
بود چون راست ایستاده بود تا انجا که سر نیزه با سطح
آب ملاقات کرد بعد و مسافت بمقدار ده گز است
پس چند گز درازی نیزه باشد فبالجبر تفرض الغائب
فی الماء شیأ فالرمح خمسة وشیٔ ولا ریب انه
بعد المیل وترقائمة احد ضلعیها عشرة اذرع
والاخر قدر الغائب منه اعنی الشیٔ فمربع
الرمح اعنی خمسه وعشرین ومالا وعشرة اشیاء
مسا و لمربعی العشرة والشیٔ اعنی مائة ومالا
بشکل العروس پس حل سوال مذکور بطریق
جبر و مقابله بدینوجه باشد که فرض کرده شود انچه از نیزه

درون آب غائب است شئ پس تمام نیزه پنج
گز و شئ باشد و این ظاهر است و شک نیست
درین که تمام نیزهٔ مذکور که پنج گز و شئ است وتر
زاویهٔ قائمه باشد از مثلثی که حادث شده است درون
آب و یک ضلع محیط بزاویهٔ قائمه ده گز است که
بعد متوهم است بر سطح آب حوض میان مطلع نیزه
وقت قیام خود و میان موضع ملاقات سر نیزه با سطح
آب وقت میلان خود و ضلع دیگر محیط بزاویهٔ قائمه
مذکور انچه از نیزه غائب بوده درون آب وقت
قیام که آنرا شئ فرض کرده ایم و ضلع سوم مثلث
مذکور تمام نیزه مذکور بود که وتر زاویهٔ قائمه آن مثلث
است پس مربع تمام نیزه که شئ و پنج گز است
بضابطهٔ ضرب که سابقا مذکور شده بیست و پنج
عدد و یک مال و ده شئ باشد و مربع قدر غائب
از نیزه که شئ است مال باشد و مربع ضلع دیگر
محیط بقائمه بالای سطح آب که ده گز است صد
باشد و مربع ضلع اول که وتر قائمه است اعنی بیست

وپنج عدد ویک مال و ده شی مساوی بود مر دو مربع دو ضلع باقی را که یک مال وعدد است بشکل عروس که در هندسه باثبات رسیده و آن این است هر مثلثی که زاویهٔ قائمه دارد مربع وتر زاویهٔ قائمه آن برابر می شود مر دو مربع دو ضلع باقی مثلث را که محیط اند بزاویهٔ قائمه وبعد اسقاط المشترک یبقی عشرة اشیاء معادلة لخمسة وسبعین والخارج من القسمة سبعة ونصف وهو القدر الغائب فی الماء فالرمح اثنا عشر ذراعا ونصف وبعد مقابله یعنی اسقاط مقدار مشترک و آن بیست وپنج عدد ویک مال است از طرفین متعادلین که یکی از ان بیست وپنج عدد ویک مال وده شی است وطرف دیگر یک مال و عدد است باقی ماند ده شی در طرفی که معادل بود هفتاد وپنج عدد را در طرف دیگر واین مسئله اول است از مسائل مفردات سه گانه جبریه که عدد معادل اشیا شد پس عدد مذکور را که هفتاد وپنج است بر عدد اشیا

کرده است بحسب ضابطهٔ مسئله مذکوره قسمت
کرده هفت ونیم بر آمد واین شی مجهول است
یعنی آنچه از نیزه غائب بوده است در آب هفت
ونیم گز بوده وهرگاه از نیزه آنچه بیرون بود بحسب
گفتهٔ سائل پنج گز است پس تمام نیزه دوازده
ونیم گز باشد ولاستخراج هذه المسئلة ونظایرها
طرق اخر تطلب مع براهینها من کتابنا الکبیر
وفقنا الله تعالی لاتمامه وبرای استخراج این
مسئله ومانند آن طریقهای دیگر اندکه در خواسته
شوند از کتاب کلان ما که بحر الحساب نام دارد وتوفیق
دهد خدای تعالی ما را برای تمام کردن کتاب بدانکه
من جملهٔ طرق مذکورهٔ موعوده عمل خطأین است بدینوجه
که فرض کنی نیزه را پانزده گز ومربع آن دوصد وبیست
وپنج گز باشد ومجموع دو مربع دو ضلع محیط بالقائمه
که هر یک ده گز است دوصد باشد پس خطأ اول
بیست وپنج زائد شد من بعد فرض کنی تمام نیزه را
بیست گز ومربع آن چهار صد گز باشد ومجموع دو

مربع دو ضلع محیط بقائمه که یکی ده گز است بحسب گفتهٔ سائل و دیگر پانزده گز است بحسب فرض فارض سه صد و بیست و پنج گز باشد پس خطای دوم هفتاد و پنج زائد بود و محفوظ اول یعنی حاصل ضرب مفروض اول که پانزده است در خطای دوم که هفتاد و پنج است یکهزار و صد و بیست و پنج بود و محفوظ دوم یعنی حاصل ضرب مفروض دوم که بیست است در خطای اول که بیست و پنج است پانصد باشد و چون هر دو خطا از یک جنس است فضل بین المحفوظین را که ششصد و بیست و پنج است بر فضل بین الخطاین که پنجاه است قسمت کردیم موافق ضابطهٔ قسمت دوازده و نیم بر آمد و این مقدار تمام نیزه است اگر پنج گز خارج آب ازوی کم کنی مقدار غائب در آب معلوم شود *

خاتمة

این تمام کتاب است که مصنف ذکر آن در خطبه وقت تبویب کتاب گذاشته بود و جهش ها انجا

بیان کرده شد قد وقع للحکماء الراسخین فی
هذا الفن مسائل صرفوا فی حلها افکارهم بدرستی
واقع شده حکمای راسخین را درین فن حساب
سوالهای چند که صرف کرده اند در حل آنها فکرهای
خود را ووجهوا الی استخراجها انظارهم ومتوجه
کرده اند سوی استخراج آنها نظرهای خود را وتوصلوا
الی کشف نقابها بکل حیلة وبتکلف رسیده
اند تا دور کردن پرده از روی سوالهای مذکوره بهر
حیله که دست داد وتوسلوا الی رفع حجابها
بکل وسیلة وسبب قربت جستند سوی برداشتن
حجاب از روی آنها بهر وسیله وسببی که اتفاق
افتاد فما استطاعوا الیها سبیلا پس نیافتند سوی
آن سوالها راهی ولا وجدوا علیها مرشدا ودلیلا
ونیافتند بر حل آنها راه نماینده وراه بری را فهی
باقیة علی عدم الانحلال من قدیم الزمان
پس سوالهای مذکوره باقی استند بر عدم انحلال
خود مستعصیة علی سائر الاذهان الی هذا الان

یعنی لادن و نافرمان بر دارند بر تمام اذهان محاسبین
از زمان سابق تا اینوقت قد ذکر علماء الفن بعضها
في مصنفاتهم واورد واشطرا منها في مصنفاتهم
و به تحقیق ذکر نموده اند علمای فن حساب بعضی از ان
سوالهارا در مصنفات و مولفات خود تحقیقا
لاشتمال هذا الفن على المستصعبات الابیات و
إفحاما لمن یدعی عدم العجز في الحسابیات
یعنی سوالهای چند آورده اند برای تحقیق و اثبات
این معنی که فن حساب مشتمل است بر مضامین
دشوار که اذهان مردم از حل آن انکار میکنند
و نیز برای خاموش گردانیدن والزام دادن کسانی را
که دعوی میکنند که ما در استخراج مجهولات حسابیه
عجز نداریم وتحذيرا للمحاسبين من التزام
الجواب عما يورد عليهم منها وحثا لاصحاب
الطبائع الوقادة على حلها والكشف عنها و نیز برای
ترسانیدن محاسبین را از پنکه جواب هرچه بر انها از
امور حسابیه آورده شود بر خود لازم بگیرند تا

مبادا کاذب شوند و نیز برای انکه تحتین اصحاب
طبایع ذکیه را بر آن سوالها و در کردن پرده از روی
آنها وانا اوردت فی هذه الرسالة سبعة منها علی
سبیل الانموذج اقتداء ابهم و اقتفاء
لآثارهم و من آورده ام درین رساله هفت سوال
از ان سوالها بطریق نمونه بجهت پس روی نشان
ایشان و پیروی آثار ایشان وهی هذه وسوالهای
هفت گانه این است الاولی اول از سوالهای
هفت گانه این عشرة مقسومة بقسمین اذا
زید علی کل جذره وضرب المجتمع فی المجتمع
حصل عدد مفروض یعنی ده مقسوم است بدو قسم
چون زیاده کرده شود بر هر یک از قسمین جذر آن قسم
و ضرب کرده شود مجموع احدالقسمین و جذرش در مجموع
قسم دیگر و جذرش حاصل شود عدد مفروض پوشیده نماند
اگر از عدد مفروض عدد عام مراد باشد پس در مسئله هیچ
اشکال نیست و اگر عدد معین مراد باشد پس آن
معلوم نیست و اگر ده مراد باشد چنانچه لفظ مفروض

دلالت میکنند بران پس مسئله محال است و باطل

نه مشکل و قابل جواب الثانیة مجذوران زدنا

علیه عشرة کان للمجتمع جذرا ونقصنا ها منه کان

للباقی جذر وسوال دوم از سوالهای هفت گانه

این است یعنی مجذوری باشد که اگر زیاده کنیم

بران مجذور ده رامر مجموع راجذر بود یا نقصان کنیم

ازان ده رامر باقی را جذر بود بدانکه از مجذور و جذر

مجذور منطق وجذر تحقیقی مراد است والا هیچ

اشکال نماند درین مسئله و لطف الله مهندس

ابن استاد احمد معمار از پدر خود بالاعطاء الله تعالی این

مسئله نقل کرده که در نظم خلاصه فرموده است

❋ نظم ❋

❋ دو مربع که جمع کرده بهم ❋

❋ هر دوی افزون کنیم ده یا کم ❋

❋ باقی و مجمع که کرد ظهور ❋

❋ هر دو باشد بدآت خود مجذور ❋

❋ یا فتم من ازین سوال وجواب ❋

❋ بست و پنج و یکی تو هم در باب ❋

یعنی بیست و پنج مجذور منطق است و یک هم مجذور منطق است چون هر دو را جمع کنی بیست و شش شود پس اگر ده از ان کم کنی شانزده باقی ماند آنهم مجذور منطق است و اگر ده بر ان افزائی سی و شش شود آنهم مجذور منطق است پوشیده نماند که ناظم مذکور لفظ مجذور را با حرف شرط ضم کرده مجذوران بصیغه تثنیه خوانده است تا جواب یابند و سخافت این توجیه بر هیچ کس از واقفان علم نحو مخفی نیست چه سخنه متصروه اش را ضمیر غایبه و منه انکار صریح میکنند و تاویل بی مجموعه اگر مسلم داریم پس چون حرف شرط از میان بر خاست فوله کان بکدام کلمه پیوند و بنده حقیر کاتب حرف را حال این مسئله بخاطر رسید و از منصفان عدالت پیشه مرجوست که بپسند طبع دشوار پسند ایشان افتد و آن این است که او را بر معنی انفصال حقیقی خود دارند و مفهوم سوال چنین گویند که ام مجذوری است منطق که در وی یکی ازین دو صفت یافته شود

چنانچه در ترجمه سابقا گفته آمد پس بدانکه مجذور
منطق موصوف بصفت اول دو و ربع است که
جذرش بالتحقیق یک و نیم است و چون ده بران
بیفزائی دوازده و ربع شود این مجتمع هم مجذور
منطق است و جذرش بالتحقیق سه و نیم است و مجذور
منطق موصوف بصفت دوم دوازده و ربع است
که مجذور منطق است و جذر تحقیقیش سه و نیم است
چون ده ازوی کم کنی دو و ربع باقی ماند و آن هم
مجذور منطق است چنانکه دانستی باید دانست
که درین حال که مذکور شد تکافی نیست چه معنی مذکور
می تواند بود از لفظ سوال فهمیده میشود و عدد مخلوط
یکسر گرفتن هم بعید نیست چنانچه اکثر حاسبان
پیشین در متن گذاشته است و استخراج
این صورت بآسانی هم دست نمیدهد که خالی از
اشکال مسئله کند چه اگر بآسانی میشد شارحین
این کتاب خصوصا شارح عصمت الله سهارنپوری
علیه الرحمة این احتمال را که ذکر کردیم نمیگذاشت

چنانچه در مسئله هفتم در تحقیق معنی کلمه او تمامی
احتمالات عقلیه را طی نموده است بحمد الله تعالی
که جای هیچ سوال از سوالهای هفتگانه بدین وجه
از کسی نشده است که هم مسئله مشکل مانده
وهم قابل جواب بود و اگر کسی گوید که او بمعنی
واو است گوئیم این مناسب نیست چه معنی غریب
وقتی گیرند و تاویل زمانی کنند که معنی حقیقی خود
درست نشود آری اگر در صورت اخذ معنی
حقیقی مسئله بین و ظاهر الانحلال میشد البته معنی را
تاویل گرفتن ضرور افتادی چه مسئله را مشکل فرض
کرده است پس بنا بر اثبات معنی اشکال
در مسئله معنی تاویلی ضرور شد این است آنچه
درین هنگام طبع ناقص بدان سامحت نموده لعل الله

یحدث بعد ذلک امرا الثالثة اقر لزید بعشرة الا جذر
ما لعمرو و لعمرو بخمسة الا جذر ما لزید سوال سوم
از سوالهای هفتگانه این است که اقرار کرده شد
مر زید را بده درهم الا جذر آنچه مر عمرو راست و نیز

اقرار کرده شد بر عمرو را به پنج درم الا جذر آنچه
مر زید راست بدانکه از جذر عام مراد است تحقیقی
باشد یا تقریبی چه بهر صورت اشکال است درین
مسئله و در تعلیقات حضرت استاذی و قبلتی مولانا
ابوالخیر تغمده الله بغفرانه یافته شده که در بعض نسخ
این کتاب (و بخمسه) به تثنیه خمس وارجاع ضمیر
عمرو رش بسوی عشره نوشته شده پس برین
تقدیر انحلال مسئله ظاهر است که اقرار کرد برای
زید بنه درم و برای عمرو بهات پس این راست آمد
که برای زید اقرار کرده است بده الا جذر مال عمرو
که جذر واحد واحد است و برای عمرو بده و خمس ده یعنی چهار
الا جذر مال زید یعنی سه و بر تقدیر نسخهٔ مشهوره
اشکال باقیست انتهی ترجمه کلامه تغمده الله بغفرانه

الرابعة عدد مکعب قسم بقسمین مکعبین سوال
چهارم از سوالهای هفتگانه این است یعنی عددیست
مکعب و قسمت کرده شد به دو قسم که آن هر دو نیز
مکعب اند بدانکه قسمین متساوی یکدیگر ند یا مختلف

بصورت اشکال دار دو معنی کعب و کعب خود مذکور گذشته است الخامسة عشرة مقسومة بقسمين اذا قسمنا كلا منهما على الآخر وجمعنا الخارجين كان المجتمع مساويا لاحد قسمي العشرة سوال پنجم از سوالهای هفت گانه این است یعنی ده قسمت کرده شده بدو قسم بوجهیکه چون هر یک را از قسمین بر دیگر قسمت کنیم هردو خارج قسمت را مجموع خارجین مساوی بود یکی را از دو قسم بدانکه مراد از قسمین درا ینجا دو قسم مختلف است والا مسئله محال بود نه مشکل قابل جواب و مساوات خارجین با یکی از دو قسم مذکوره مفروضه مراد است نه عام والا هیچ اشکال نباشد درین مسئله السادسة ثلثة مربعات متناسبة مجموعها مربع سوال ششم از سوالهای هفت گانه این است یعنی سه مربع هستند متناسبه که نسبت یکی از ان سوی دوم چون نسبت دوم سوی سوم است و مجموع هر سه نیز مربع است مخفی نماند که هر سه مربع متناسبه

را که فرض کنی بتکرار مربع متوسط خود نیز مربع باشد مثلا یک و چهار و شانزده یا یک و نه و هشتاد و یک و علی هذا القیاس چنانچه ظاهر است مثلا در مثال اول هر سه را جمع کردیم بیست و یک شد چون باز چهار باوی بتکریر بیست و پنج شود و آن هم مربع است و هم چنین پس ازین کلیه دریافت شد که این مسئله محال است نه مشکل قابل جواب بدانکه کلیه که بیان کردیم مخصوص بمربعات نیست بلکه هر سه عدد را که متناسب فرض کنی مربع باشند یا نه بشرطیکه اول اعداد سه گانه واحد باشد. مجموع آنها بتکرار وسط البته مربع باشد فاحفظ هذا چنانچه در یک و سه و نه که مجموع آنها سیزده است و چون سه بار دیگر باوی جمع کنند شانزده شود و این مربع است و در یک و پنج و بیست و پنج که مجموع سی و یک است چون پنج دیگر باز باوی جمع کنی سی و شش شود و این مربع است السابعة هفتم از

سوالهای هفتگانه صحیفه و را ازید علیه جذره

و دو درهمان او نقص منه جذره و دو درهمان کان
المجتمع او الباقی جذر مجذوریست یعنی چون
زیاده کرده شود بران جذر شش و دو درهم مر مجتمع
را جذر باشد و چون نقصان کرده شود از ان مجذور
جذر شش او دو درهم باقی را جذر باشد بدانکه کلمه
او اینجا بمعنی واو جمع است و در کلام مصنف بسیار
آمده چنانچه در حل مسئله سوم از باب نهم بطریق
خطائین میگوید ان فرضناه خمسة فالخطا الاول اثنان و ثلث
زائد او اثنین فالخطا الثانی ثلث خمس ناقص چه عمل
خطائین نمی شود تا که دو بار فرض نکنند و اگر لفظ او را
بمعنی واو نگیرند هیچ اشکال نیست در مسئله مذکوره
چه یک مربع است چون جذر شش که نیز یک است
و دو درهم بر ان افزایند چهار شود و آن نیز مجذور
است و هم چنین نه چون مجموع جذر شش که سه است
و دو درهم از ان نقصان کنند چهار ماند و آن هم مجذور
است چنانکه لطف الله مهندس بهمین معنی گفته است ❊

* نظم *

* در خلاصهٔ نمود صاحب من *
* بر سوالی شکر ختم سخن *
* آن مربع که جذر رود در هم *
* بر وی افزون کنی اگر یا کم *
* جمع یا باقیش بود مجذور *
* یک و نه یا قسم ز روی شعور *

هذا آخر این همه را که یاد کردیم درین مختصر واعلم ایها الاخ العزیز الطالب لنفائس المطالب بدان ای برادر عزیز که طالب مطالب نفیسه هستی قد اوردت لک فی هذه الرسالة الوجیزة بل الجوهرة العزیزة من نفائس عرائس قوانین الحساب ما لم یجتمع الی الان فی رسالة و لا کتاب بر رسانی آوردم برای تو درین رساله که لفظش اندک است و معنیش بسیار بلکه جوهریست کمیاب از قوانین نفیسهٔ حساب که بمنزلهٔ عروس است انچه جمع نشده است تا این وقت در هیچ کتاب

خرد و کلان فاعرف قدرها و لا ترخص مهرها
پس بشناس قدر او را و ارزان مکن مهرا و را

واصنعها عمن لیس اهلها و لا تزفها الا الی حریص
علی ان یکون بعلها و باز دار آنرا از کسیکه نیست
اهل آن رساله که بمنزلهٔ عروس است و مفرست
آنرا مگر بخانهٔ کسی که حریص باشد بر اینکه شوهرش
باشد ولا تبق لها لکثیف الطبع من الطلاب
و مده آنرا بکسی از طالبان که طبع کثیف دارد
لئلا تکون معلقا للدرر فی اعناق الکلاب
تا نشوی آویزندهٔ مروارید در گردن سگان فان کثیرا من
مطالبها حری بالصیانة و الکتمان حقیق
بالاستتار عن اکثر اهل هذا الزمان زیرا که بدرستی
بیشتر از مطالب این کتاب سزوار است
به نگاهبانی و پوشیدن و لایق است به اخفا کردن
از اکثر مردم این زمان فاحفظ وصیتی الیک
والله حفیظ علیک پس یاد دار و وصیت مرا که سوی
تست و خدای سبحانه نگاهبان است بر تو والحمد

لله المیسر للاتمام والموفق للاختتام شکراست
مرخدایرا که آسان کننده است اتمام هر چیزرا
وتوفیق دهنده است برای تمام گردانیدن
هر چیز خصوصا این رساله لله الحمد
علی کل حال والصلوة علی رسوله
واصحابه وآله الی
یوم المآل *

تمام شد

نسخه خلاصة الحساب